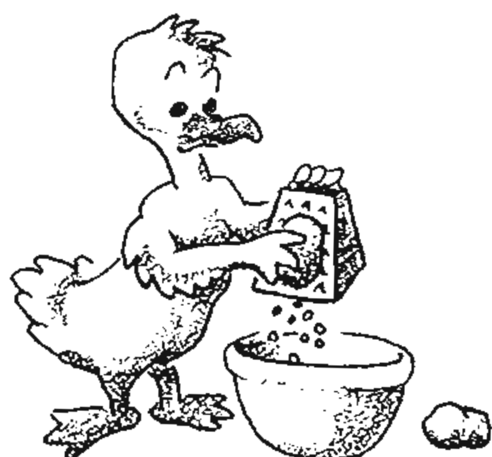
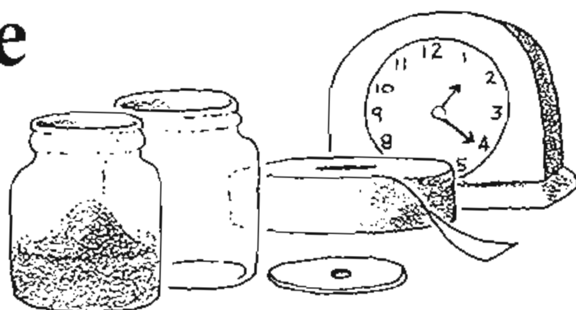


365 de SUPER EXPERIMENTE ȘTIINȚIFICE

cu materiale uzuale



Judy Breckenridge, Muriel Mandell,
Anthony D. Fredericks
și Louis V. Loesching

Ilustrații de Frances Zweifel

Editura Aquila
Oradea

Pt. Mirun

Titlul în original:
365 Super Science Experiments

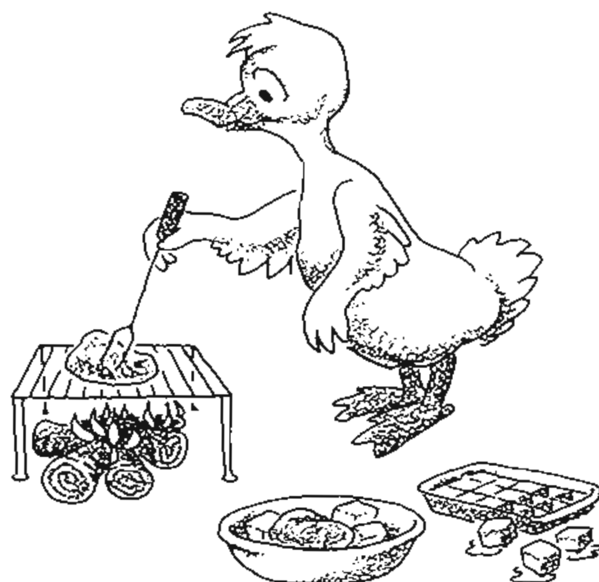
Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
365 de super experimente științifice / trad.: Moldovan Dorin,
consultant științific: Velimirovici Cosmin - Oradea: Aquila'93, 2007
ISBN: 978-973-714-179-8

I. Moldovan, Dorin (trad.)
II. Velimirovici Cosmin
087.5

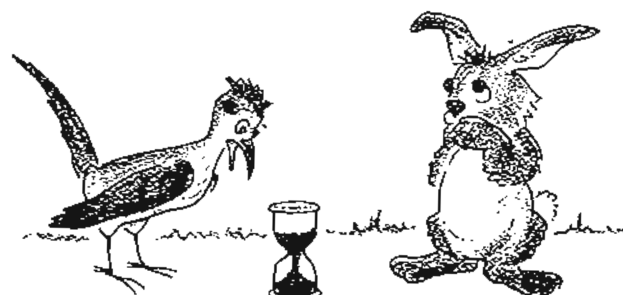
Traducerea din limba germană: Dorin Moldovan
Consultant științific: Cosmin Velimirovici
Corectori literari: Ioan Danubiu
Anca Ferche
Director editorial: Diana Tăutan

CUPRINS















O chestiune de gravitație *Pagina 265*

Explorarea spațiului cosmic - o experiență extraterestră *Pagina 279*

Știința rachetelor: pe locuri! Reacție! Reluare! *Pagina 293*

Glosar *Pagina 303*

Index *Pagina 307*



INTRODUCERE

365 de experimente științifice simple a fost prima carte din această serie, și a introdus mulți cititori în tainele științei. Pentru că știința e atât de frumoasă, a trebuit să scriem *365 de experimente științifice simple.* Acum îți poți umple și mai mult timpul liber cu activitați antrenante și distractive. Toate aceste experimente îți vor oferi surprize. Unele dintre ele te vor surprinde datorită desfășurării lor; altele sunt surprinzătoare prin rezultatul lor.

Aceste experimente pot fi inițiative, acrobații, trucuri și chiar jocuri. Punctul lor comun este că toate se bazează pe principii științifice. Această carte te ajută să pui idei științifice în practică în feluri care pot părea imposibile, dar care sunt întotdeauna interesante și plăcute.

Primele șapte capitole se referă la fizică. O lume plină de curcubee și rachete, de ecouri și scântei electrice, de particule atomice și planete, și de forțe și vibrații invizibile care te influențează fără chiar fără să-ți dai seama.



Cuvântul fizică vine din cuvântul grecesc *physica,* care înseamnă „lucruri naturale". Fizica este de fapt studiul lucrurilor din această lume, a ceea ce se întâmplă în fiecare secundă în jurul nostru. Ce modalitate mai bună de a învăța fizica ar putea exista decât în laboratorul de fiecare zi – lumea însăși – unde ea poate fi experimentată, nu doar studiată.

Aceste experimente practice aduc lumea naturală în fața ochilor tăi. Și nu trebuie să cheltuiești mult timp și bani în magazine, cumpărând echipamente și materiale scumpe. Poți face toate aceste expe-rimente folosind doar mărunțișuri pe care probabil că le ai la îndemână chiar acasă. (Dacă nu ai o pipetă, folosește un pai. Vezi instrucțiunile de la pagina 44). Folosește tot ceea ce ai la îndemână și, dacă e necesar, potrivește și înlocuiește lucrurile folosind instrucțiunile experimentelor ca pe un ghid. Cel mai probabil, experimentul se va desfășura în condiții bune. Și dacă nu se întâmplă asta, îți vei da seama de ce și vei avea mari șanse de a deveni mai descurcăreț.





Unele dintre aceste experimente necesită folosirea căldurii. Unde e posibil, căldura necesară provine de la un bec de 100 de waţi cu un abajur (umbra protejează ochii, iar lumina becului poate fi folosită în condiţii mai bune). La experimentele în care se foseşte căldura va exista un semn care să-ţi reamintească să fii atent.

Următoarele opt capitole se concentrează pe cercetarea ştiinţifică privind folosirea zilnică a alimentelor. Ce îţi provoacă starea de foame sau de sete? Apa fierbe întotdeauna la aceeaşi temperatură? Un morcov proaspăt e mai sănătos decât unul gătit? De ce plângem atunci când curăţăm o ceapă?

Acestea sunt câteva dintre întrebările la care vor răspunde experimentele din această secţiune. Vom lucra cu carbon, hidrogen, oxigen, azot, fosfor şi sulf – elementele care joacă un rol de căpătâi în chimia bucătăriei. Ele se combină pentru a forma mâncarea pe care o mâncăm: carbohidraţi – ca zahărul şi amidonul; grăsimi şi uleiuri; proteine – cum ar fi carnea si ouăle; şi bineînţeles, apa.

Când gătim, noi de fapt combinăm componente chimice într-un mod precis şi gustos. Această carte te va ajuta să descoperi secretele acestui proces. Degustarea mâncării e un premiu!

Experimentele din următoarele şapte capitole au legătură cu timpul. Prin aceste acţiuni incitante o să înveţi totul despre istoria primelor dispozitive de măsurat timpul şi a ceasurilor, despre felul în care Soarele, Luna şi stelele indică timpul, şi de ce e diferită ora în diferite părţi ale lumii.

Cele şapte capitole care urmează te vor ajuta să înţelegi câteva idei enigmatice si interesante despre natură. Poate nu îţi dai seama, dar eşti în legătură cu libelulele. De asemenea, ai o anumită relaţie cu brazii şi ciupercile. De fapt, toate organismele vii sunt legate unul de celălalt într-o anumită măsură. Noi depindem de porţiuni ale plantelor şi animalelor pentru a le mânca, pentru a le folosi ca materiale de construcţie sau de îmbrăcăminte, şi pentru destindere. Plantele şi animalele depind unele de celelalte pentru a supravieţui. De fapt, toate plantele şi animalele (dar şi noi, oamenii) sunt părţi ale unui sistem de supravieţuire complex, de care se ocupă ştiinţa numită ecologie.

Activităţile din această secţiune sunt destinate să te ajute să explorezi şi să înţelegi natura şi să conştientizezi legăturile care există între toate fiinţele vii şi lumea din jurul lor. Vei descoperi că şi singur poţi face multe ca să ajuţi mediul înconjurător.

Astfel învățăm să apreciem cu adevărat plantele și animalele cu care împărțim această lume, și putem să ne asigurăm un viitor în care să ne putem bucura de ele.

Aceasta este o carte a descoperirilor. Toate activitățile sunt practice, distractive, și folosesc doar materiale simple, ușor de obținut. Unele activități vor solicita doar câteva minute; altele vor dura câteva zile, sau chiar săptămâni. Cele mai multe dintre activități au un final deschis – adică nu au un răspuns de tipul da/nu. Poți face câte experimente dorești, le poți repeta de câte ori vrei. Tu ești omul de știință.

Unele dintre activități vor necesita ținerea unui jurnal sau unei agende pentru a-ți nota observațiile. Oamenii de știință fac întotdeauna acest lucru. Cumpără-ți un caiet cu spirală și numește-l „Jurnal de experimente". Folosește-l ca să urmărești creșterea unei plante, animalele pe care le vezi într-o anumită zonă, sau cât de multă ploaie a căzut într-o anumită zi. Jurnalul tău va fi o dovadă importantă a ceea ce ai făcut și ai observat în timpul unui experiment, așa încât să poți face comparații cu ceea ce se întâmplă când repeți același experiment, câteva săptămâni sau chiar luni mai târziu.

Este important să fii atent la ceea ce faci. Câteva din experimentele acestea cer folosirea unui cuptor, a unui cuțit sau a unui foarfece – situații în care e mai bine să ceri ajutorul unui adult. Unele exprimente au desenată o „albinuță de alarmă", care îți amintește să fii atent în mod deosebit.

Capitolele de final te vor iniția în explorarea științei spațiului. Călătoria spațială s-a născut din imaginația umană. Scriitorul francez Jules Verne (1828–1905) și-a așternut visul de a călători în alte lumi în cartea intitulată *De la Pământ la Lună*, care e o poveste despre călătoria în rachetă.

Legea mișcării, descoperită de Isaac Newton, le-a dat cercetătorilor moderni ai spațiului principiul pe care se bazează orice navă spațială: pentru fiecare acțiune, se declanșează o reacțiune. În anul 1926, americanul Robert Goddard a construit și a lansat cu succes prima rachetă cu combustie.

În anii 1940, în timp ce germanii au realizat rachete de război cu rază lungă de acțiune, rușii au muncit la construcția unor rachete mai mari, destul de puternice pentru a-i ajuta să-și realizeze visul spațial. În anul 1957, rușii au lansat *Sputnik I*, primul satelit fără om la bord, care s-a înscris pe o orbită în jurul Pământului. Ei și-au menținut poziția fruntașă în explorarea spațială prin trimiterea primului om pe o orbită extraterestră, cosmonautul Iuri Gagarin, în anul 1961.

În data de 20 iulie 1969, Neil Armstrong a fost primul om care a pășit pe Lună. Mai târziu, în anul 1972, au mai fost alte câteva misiuni umane pe Lună (misiunile *Apollo*). Începând de atunci, Statele Unite au demarat multe misiuni spațiale, au lansat mulți sateliți și sonde spațiale, și au plasat cîteva stații spațiale pe orbită. Dar rușii sunt

cei care au lansat și au menținut pe orbită cea mai mare și mai impresionantă stație spațială de până în acest moment, stația *Mir*.

Scopul acestei secțiuni este chiar de a oferi viitorilor astronauți un prilej de gândire. E o șansă de a experimenta, de a întreba, de a gândi și de a visa. Vei învăța despre Principiul lui Bernoulli – fără el, nu vei ști legile de bază ale zborului. Vei proiecta o aripă de avion, vei construi o jucărie de tipul unui elicopter, vei afla despre gravitație și despre forța centrifugă și centripetă. În plus, vei construi instrumente de zbor, vei afla despre baloanele cu aer cald și vei construi o serie de planoare și avioane pentru a descoperi cum funcționează ele cu adevărat. De asemenea, îți vei construi proprile tale zmeie – știind deja elemente de aerodinamică și zbor. Vei afla despre orbite și mărimile plane-telor și vei face câteva experimente grozave pentru a-ți explica totul.

Ca om de știință al spațiului, vei afla multe despre condițiile de pe Lună, despre cum condițiile din spațiu și lipsa gravitației afectează zborul spațial, și cum se mențin astronauții pe orbită cum reintră în atmosferă. Vei proiecta, construi și lansa o capsulă spațială simplă – și dacă asta nu e de ajuns, vei învăța cum viitorii astronauți ai NASA sunt selectați și antrenați.

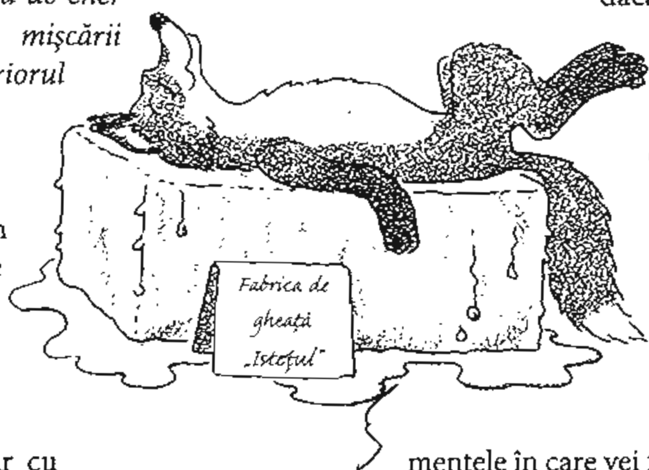
Cea mai mare parte din materialele de care vei avea nevoie în proiectele din această carte sunt ieftine și ușor de găsit – de obicei articole din gospodărie. O să-ți spunem totuși care sunt cele câteva lucruri pe care poate va trebui să le procuri. Așa că pregătește-te pentru distracție și pentru a învăța totul despre multele mistere ale științei.

Îți dorim multe ore de experimente fericite!



VICTORIA ASUPRA CĂLDURII

Căldura este o formă de energie. Este consecința mișcării moleculelor în interiorul unei substanțe.



Despre căldură

Toate lucrurile dețin căldură. Căldura trece în mod liber de la obiectele fierbinți la cele reci. De exemplu, dacă torni apă fierbinte într-un pahar cu cuburi de gheață, căldura se transferă în gheață, topind-o, iar băutura se răcește.

Căldura determină tipurile de îmbrăcăminte pe care le folosim, și chiar construcția caselor.

Noi depindem de căldură pentru a trăi, iar dacă Soarele s-ar răci, toată viața de pe pământ ar dispărea. Știind acest lucru, ar trebui să învățăm tot ce putem despre căldură. Studiul căldurii în fizică se numește termodinamică.

Observație: Simbolul FIERBINTE (afișat mai jos) o să-ți reamintească să fii deosebit de atent în experimentele în care vei folosi căldura. Întotdeauna adu-ți aminte să folosești patentul, cleștele, mănușa de cuptor, sau alt material de protecție, pentru a manevra orice lucru care ar putea fi fierbinte.

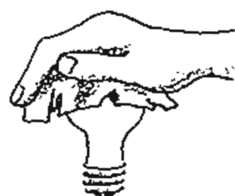
Chiar și arsurile minore pot fi dureroase.



1 Confecționează un abajur









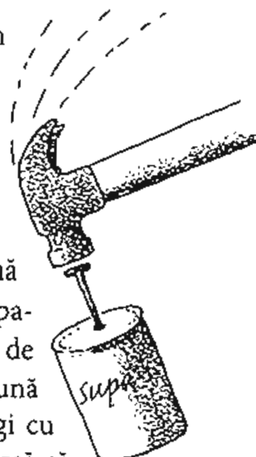
Sunt în această carte câteva experimente carte necesită o veioză cu un bec de 100 de wați, ca sursă de căldură. Pentru a atrage și a direcționa căldura de la bec, confecționează un abajur pentru veioză dintr-o foiță de aluminiu. Ia un pătrat mic de foiță și rotunjește-i colțurile prin rulare sau prin tăiere. Așază foița pe vârful unui bec stins și dă-i forma unei șepci. Întoarce puțin marginile foiței în sus, și o să ai o umbrelă pentru experimentele cu căldura. Amintește-ți să fii atent la simbolurile FIERBINTE (vezi mai sus) și fii cu băgare de seamă.



Calcă într-o crăpătură

Te-ai întrebat vreodată de ce trotuarele sunt construite în secțiuni, cu spații, sau crăpături, între ele?







Ce ai de făcut: Bate cu ciocanul un cui într-o conservă. Împinge și trage cuiul de câteva ori, pentru a te asigura că alunecă ușor prin orificiul creat. Scoate cuiul din gaură. Aprinde becul și pune foița de staniol deasupra. Fixează alarma ceasului pentru două minute. În acest moment, folosind patentul sau cleștele, ține cuiul pe foița de pe bec și încălzește-l până când sună alarma ceasului. Fii atent să nu atingi cu mâna becul fierbinte sau foița. Încearcă să introduci cuiul din nou în gaura conservei.

Ce se întâmplă: Cuiul încălzit nu se mai potrivește în gaură.

De ce: Căldura provenită de la bec agită particulele foarte mici numite molecule, care formează cuiul. Aceste molecule în agitație se mișcă mai repede și mai departe, și ocupă mai mult spațiu. De aceea cuiul încălzit este acum mai mare decât a fost înainte, și nu mai intră în gaură.

La fel ca și cuiul, și moleculele din asfalt se măresc în zilele toride de vară. Dacă nu ar fi crăpăturile între sectoarele troturului, moleculele încălzite nu ar avea spațiu suficient pentru întindere, iar asfaltul s-ar sparge sau ar crăpa.

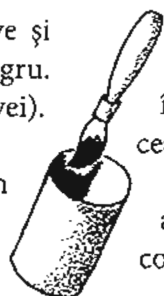
3 Zi și noapte într-o conservă

De ce crezi că oamenii care fac hainele folosesc culori închise pentru îmbrăcămintea de iarnă și culori deschise pentru cea de vară?

Materiale: veioză, abajur, o cutie, vopsea neagră, pensulă, vaselină, două monede, tampoane de vată



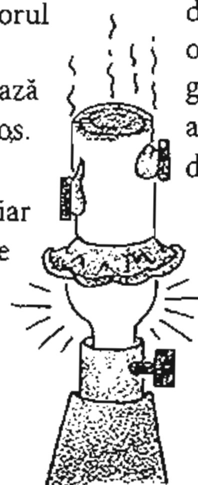
Ce ai de făcut: Ia o cutie de conserve și vopsește-o pe o parte a interiorului în negru. (Fii atent la marginile ascuțite ale conservei). Lasă cealalta parte a interiorului lucitoare.



Când vopseaua este uscată complet, ia un tampon de vată și pune doi stropi mici de vaselină pe exteriorul conservei, unul în mijlocul jumătății înnegrite, iar celălalt pe cealaltă parte. Presează o monedă ușoară pe fiecare strop până se lipește de cutie. Una dintre monede trebuie să fie lipită în exteriorul jumătății înnegrite, iar cealaltă pe exteriorul jumătății lucitoare.

Cu umbreluța așezată pe bec, echilibrează cu atenție conserva, cu gura îndreptată în jos. Acum aprinde veioza.

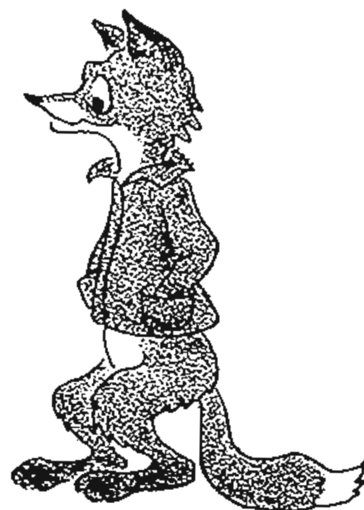
Ce se întâmplă: Vaselina se topește, iar moneda de pe jumătatea înnegrită cade prima.



De ce: Deși căldura generată de bec se răspândește în mod egal, suprafața colorată în negru absoarbe mai multă căldură decât cea lucitoare. Vaselina din dreptul jumătății negre a conservei se topește mai repede, așa că moneda de pe acea parte câștigă competiția.

Culorile închise nu numai că rețin căldura mai bine, dar absorb și căldura emanată de razele de Soare. Așa că iarna, o haină închisă la culoare o să-ți țină mai bine de cald. Culorile deschise reflectă, sau resping în atmosferă o parte mai mare din undele de lumină generatoare de căldură, astfel încât îți asigură mai multă răcoare în zilele fierbinți de vară.





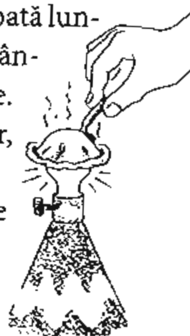
4

Decorează o pălărie

Materiale: veioză cu abajur, lumânări (de diferite culori)

Cum se transformă solidele în lichide? Ai ocazia acum şi să înţelegi procesul topirii, dar şi să-l foloseşti ca să faci o pălărie fistichie.

Ce ai de făcut: Înainte de a aprinde veioza, întoarce în sus marginea foiţei, pe toată lungimea marginii, făcându-i o bordură frumoasă şi mare. Potriveşte această pălărie, desigur, peste bec.



Aprinde veioza. Cu atenţie, ţine vârful unei lumînări lipit de vârful căciulii din foiţă.

Ce se întâmplă: După doar câteva secunde, lumânarea începe să se preschimbe într-un lichid care curge repede în stropi de pe fitil.

De ce: Căldura provenită de la bec agită particulele moleculelor din interiorul cerii. Pe măsură ce aceste molecule se agită, încep să se mişte în voie, atât de haotic încât ceara se transformă într-un lichid. Acest proces se numeşte desigur topire, iar temperatura la care o substanţă se topeşte se numeşte „punct de topire".

Ce urmează: Termină de decorat pălăria de foiţă lăsând lumânările variat colorate să picure peste toată suprafaţa pălăriei şi a borului ei. Când ai terminat, stinge veioza şi lasă pălăria să se răcească înainte de a o scoate de pe bec. Mai târziu poţi desena o faţă pe un măr sau pe un cartof şi să creezi „un cap", care să poarte o pălărie decorată.

Topeşte o ciocolată

5

Materiale: o pungă mică de hârtie, apă, veioză (un bec de 100 de waţi) cu foiţă pentru umbră, un pic de ciocolată.

Pământul nostru primeşte căldură de la lumina Soarelui. Din fericire, Pământul se roteşte constant în jurul axei, şi nu e făcut din ciocolată.

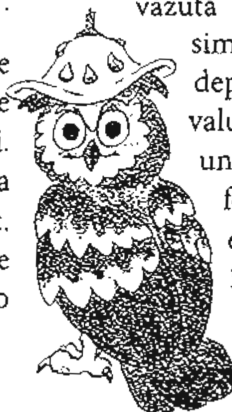
Ce ai de făcut: Pune puţină apă într-o pungă. Agit-o aşa încât să ude interiorul pungii şi varsă restul afară. Pune bucăţica de ciocolată în pungă. Apoi, cu atenţie, ţine punga deasupra becului cu foiţă. Nu lăsa punga să atingă foiţa.



Ce se întâmplă: Ciocolata din interiorul pungii se topeşte, dar punga nu devine fierbinte.

De ce: Căldura e absorbită de pelicula de molecule ale apei din interiorul pungii şi de către ciocolată.

Căldura, care nu poate fi văzută dar poate fi simţită, se propagă în unde circulare depărtându-se de sursă, la fel ca valurile pe care le provoacă aruncarea unei pietre într-o apă liniştită. Această formă a căldurii, numită radiaţie, este cea care permite Soarelui să încălzească Pământul, şi becului să topească ciocolata.



Căldura colorată

6

Materiale: două pahare transparente, apă fierbinte de robinet, apă foarte rece, colorant alimentar, o lingură mică pentru măsurat

Aerul încălzit se ridică, se răcește și apoi coboară. Acest experiment folosește apa pentru ca tu să-ți poți forma o imagine clară despre cum se mișcă aerul încălzit.

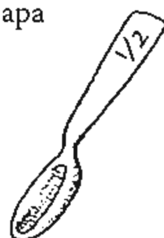
Ce ai de făcut: Umple un pahar cu apă fierbinte și celălalt cu apă rece ca gheața. Pune o porție de colorant alimentar în fiecare pahar.



Ce se întâmplă: Colorantul se va roti cu repeziciune pentru a se contopi cu apa fierbinte – dar nu și în paharul cu apă rece.

De ce: Pentru că moleculele apei calde se mișcă mai rapid decât moleculele apei reci, apa mai fierbinte de pe fundul paharului se ridică rotindu-se, și odată cu ea și colorantul. Pe măsură ce apa se răcește la suprafață, apa mai caldă îi ia locul, iar apa răcită coboară. Acest proces, numit convecție, va continua până când toată apa va atinge aceeași temperatură.

Datorită mișcării mai scăzute din apa rece, colorantul se scufundă în pahar și rămâne acolo pentru mult timp.







Păsările de pe sârmă

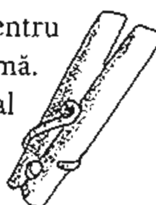
7

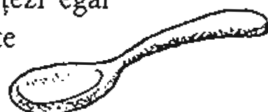
Dacă ai apucat vreodată mânerul fierbinte al unei tigăi, ai simţit de fapt sute de molecule în viteză lovindu-ţi mâna ca nişte mici gloanţe. Din păcate, o asemenea experienţă „practică" se soldează de obicei cu o arsură dureroasă sau o băşică.

Materiale: o agrafă din sârmă, clemă de rufe, vaselină, o lingură mică, veioză cu abajur, o bucată de hârtie cerată.



Ce ai de făcut: Întinde o agrafă pentru hârtie, pentru a obţine o bucată de sârmă. Prinde cu o clemă de haine un capăt al sârmei, ca şi cum ar fi un mâner. Cu o lingură, aşază trei stropi de vaselină pe sârmă. Încearcă să distanţezi egal stropii, aşa încât să pară nişte păsări pe o cablu de telefon.





Pune o hârtie cerată lângă veioză. Cu umbrela de staniol acoperind becul, aprinde veioza. Fixează capătul sârmei pe bec şi ţine-l acolo. „Păsările" trebuie să stea aşezate pe sârmă deasupra hârtiei cerate de lângă veioză.





Ce se întâmplă: Începând cu „pasărea" cocoţată cel mai aproape de bec, una după cealaltă ele cad de pe sârmă, până când nu mai rămâne niciuna.

De ce: Când un capăt al sârmei este încălzit de către becul aprins, moleculele din acea parte a sârmei intră în agitaţie. În curând, aceste molecule încălzite încep să se ciocnească de cele învecinate, apoi acelea la rândul lor se ciocnesc de alte molecule învecinate lor, până când căldura trece prin tot corpul sârmei, topind „păsările" una câte una.

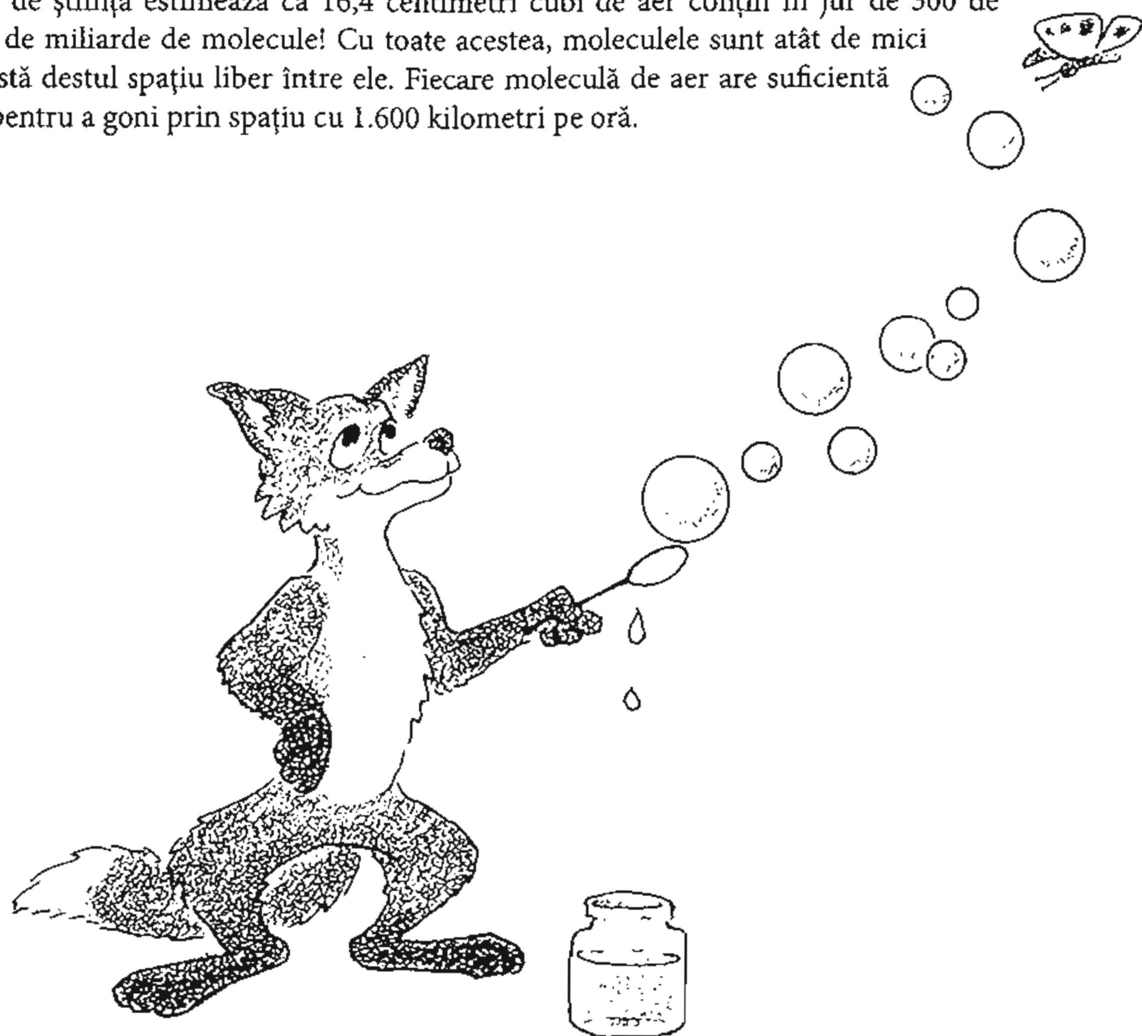
Trecerea căldurii de la o moleculă înfierbântată şi agitată la cealaltă se numeşte conducţie.

DE CE EXISTĂ AER?

Aerul nu are culoare, gust sau miros. Nu îl poți vedea, și poți trece mâna prin aer fără să simți ceva. Cu toate acestea, aerul e mai mult decât nimic. De fapt e compus din mai multe gaze, în special azot și oxigen, care sunt formate din molecule minuscule foarte depărtate și care sunt într-o mișcare foarte rapidă. De aceea gazele par invizibile.

Despre aer

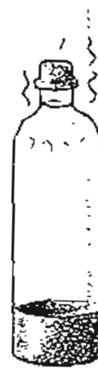
Oamenii de știință estimează că 16,4 centimetri cubi de aer conțin în jur de 300 de miliarde de miliarde de molecule! Cu toate acestea, moleculele sunt atât de mici încât există destul spațiu liber între ele. Fiecare moleculă de aer are suficientă energie pentru a goni prin spațiu cu 1.600 kilometri pe oră.



8 Sticla care se subțiază

Experimentul următor te va ajuta la reciclare, făcându-ți mai mult loc în coșul de gunoi.

Materiale: un flacon de plastic de 2 litri cu capac, apă foarte fierbinte



Ce ai de făcut: Varsă apă fierbinte în flacon până când este pe jumătate plin și agită-l aproximativ un minut. Apoi, varsă apa afară și, repede, pune capacul și răsucește-l strâns.



Ce se întâmplă: Pereții flaconului se apropie brusc unul de altul!

De ce: Apa fierbinte încălzește aerul din interiorul flaconului și, fără capac, flaconul se va umple pînă la refuz cu aer cald. Când apa fierbinte este vărsată afară și capacul flaconului este pus, aerul din interior începe să se răcească repede. Deoarece aerul rece ocupă mai puțin spațiu decît aerul cald, a rămas acum un spațiu liber în flacon.



Pentru a umple acel spațiu, pereții flaconului sunt împinși înăuntru de forța presiunii aerului din afara sticlei, care acționează constant în toate direcțiile.

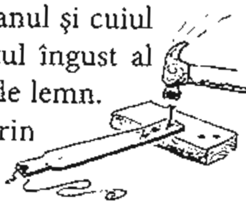
9 Bățul-fluier minunat

Materiale: o spatulă de lemn, un ciocan, un cui mare, o bucată lungă de sfoară

Poți transforma o bucată de lemn într-un fluier? Bineînțeles că poți. Este un experiment minunat și în același timp distractiv.



Ce ai de făcut: Folosește ciocanul și cuiul pentru a face o gaură în capătul îngust al unei spatule sau al unei palete de lemn. Introdu un capăt de sfoară prin gaură și fă o legătură strânsă. Acum, fă două sau trei găuri în partea mai lată a lemnului. Poți face găurile aliniate, sau poți alege propriul tău model.



Ca să auzi lemnul-fluier, du-te afară sau într-un spațiu deschis unde poți învârti lemnul fără să spargi ceva. Ține strâns capătul liber al sforii și învârte lemnul în fața ta sau deasupra capului.

Ce se întâmplă: Auzi un fluierat neobișnuit care se repetă.

De ce: Pe măsură ce învârți lemnul, aerul trece prin găurile lemnului la o viteză mai mare decât aerul care circulă în jurul lemnului.

Ce urmează: Numărul și mărimile diferite ale găurilor provoacă fluierături diferite. Ai putea să faci mai multe lemne-fluier – unele doar cu foarte puține găuri mici, iar altele cu găuri mai multe și mai mari. Apoi poți compara fluieratul pe care îl face fiecare lemn în parte.

Moneda vorbitoare

10

Poate ai auzit pe cineva spunând că banii vorbesc, dar până să faci experimentul acesta probabil că nu i-ai mai auzit.



Materiale: 2 flacoane de plastic, o căniță cu apă, congelator, ceas

Ce ai de făcut: Pune moneda în cana cu apă și pune un flacon gol în frigider timp de cinci minute.

După ce a trecut timpul, scoate flaconul din frigider și, imediat, acoperă-i gura cu moneda udă. (E important să acoperi complet gura flaconului cu moneda).

Ce se întâmplă: Moneda devine o limbă a flaconului și începe să discute cu tine.

De ce: Când flaconul a fost pus în frigider, moleculele de aer din interiorul lui s-au răcit și s-au contractat, de aceea aerul din flacon a ocupat mai puțin spațiu și a lăsat loc să intre în flacon aer în plus. Când flaconul a fost scos din frigider, moleculele de aer dinăntru au început să se încălzească și să se împrăștie din nou. „A fost suficient spațiu pentru toată lumea să stea confortabil în mașină pînă am luat platoanele pe noi." Dintr-o dată nu a mai fost spațiu pentru moleculele aerului în plus.

Acel „aer în plus" a fost împins afară din flacon pe măsură ce s-a încălzit, și a făcut ca moneda să se miște în sus și-n jos ca și cum ar vorbi.

Incredibila față care se comprimă

11

Aerul are o calitate magică, aceea că poate mări sau micșora materialele flexibile aproape instantaneu.

Materiale: baloane, cariocă

Ce ai de făcut: Suflă în balon până se umflă; apoi ține-l bine de gură pentru a nu scăpa aer. În timp ce ții balonul, ia cu cealaltă mână o cariocă neagră sau închisă la culoare. Desenează o față mare pe balon, care să acopere complet o jumătate a lui. Pasul următor, slăbește din strânsoare pentru a permite ieșirea constantă a unui fir de aer.



Ce se întâmplă: Chiar în fața ochilor tăi, fața uriașă ce acoperea o jumătate a balonului se micșorează până la un desen în miniatură.

De ce: Pe măsură ce aerul este lăsat să scape, materialul balonului, care s-a întins atunci când ai suflat în el, revine la mărimea lui inițială, mică, micșorând și „fața" desenată cu carioca odată cu el.

Lansează astronauții tăi personali

12

La fel cum un uragan poate să te ridice pe sus, și tu poți face să zboare propria ta echipă de exploratori curajoși.







Materiale:

mingi de ping-pong, uscător de păr, carioci rezistente (opțional)

Ce ai de făcut: Pentru mai mult amuzament, desenează cu carioca o față pe fiecare din mingi. Ai putea chiar să-ți identifici astronauții scriindu-le numele pe mingi. În continuare, pune în priză uscătorul de păr, pornește-l, setează-l pe un nivel înalt și îndreaptă-l în sus.
Așază unul dintre astronauții tăi în curentul de aer al uscătorului și lasă-l liber.

Ce se întâmplă: Astronautul este lansat către tavan, dar se oprește și rămâne suspendat în aer.

De ce: Curentul de aer din uscător împinge astronautul în sus, împotriva forței gravitaționale, până ce forțele ascendente și cele descendente sunt egale, iar astronautul doar plutește.

Presiunea mare din aerul nemișcat care înconjoară curentul de aer menține astronautul în centrul curentului de aer.



Ce urmează: Încearcă să pui doi sau mai mulți astronauți să zboare simultan. Vei reuși numai dacă suflul aerului din uscător e suficient de larg. Dacă nu, astronauții tăi probabil că se vor „ciocni" unul de celălalt – în galaxii neștiute.

13 Capcana paiului înşelător

Această întrecere este doar de amuzament, dar dacă vrei să provoci pe cineva, să ştii că va pierde.

Materiale:
două pahare identice, umplute egal, două paie dungate, un ac drept

Ce ai de făcut: Înaintea întrecerii, foloseşte un ac pentru a perfora vreo 15 sau 20 de găuri mici spre unul din capetele paiului „capcană". Fă găurile acolo unde culorile se schimbă pe pai, pentru a fi mai greu de observat. Pune paiul, cu partea găurită în sus, în băutura prietenului tău şi spune „Hai să vedem cine termină primul de băut".

Ce se întâmplă: În timp ce paharul tău se goleşte rapid, o mare parte din băutura prietenului tău va rămâne în pahar.

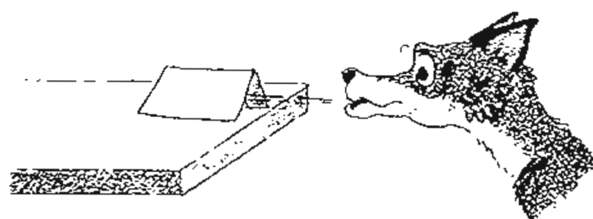
De ce: Prin sugerea paiului, cobori presiunea aerului din interiorul lui, aşa că băutura urcă în susul paiului şi în gura ta. În paiul „capcană", aerul intră prin găurile paiului, iar prietenul tău nu poate coborî presiunea aerului din interior – cel puţin nu suficient pentru a câştiga întrecerea.



Cortul care se prăbuşeşte 14

Toată lumea ştie că aerul în mişcare are mai multă putere decât aerul care nu se mişcă. Oare aşa e? Experimentul următor te va ajuta să tragi propriile concluzii.

Materiale:
o bucată mică de hârtie, masă



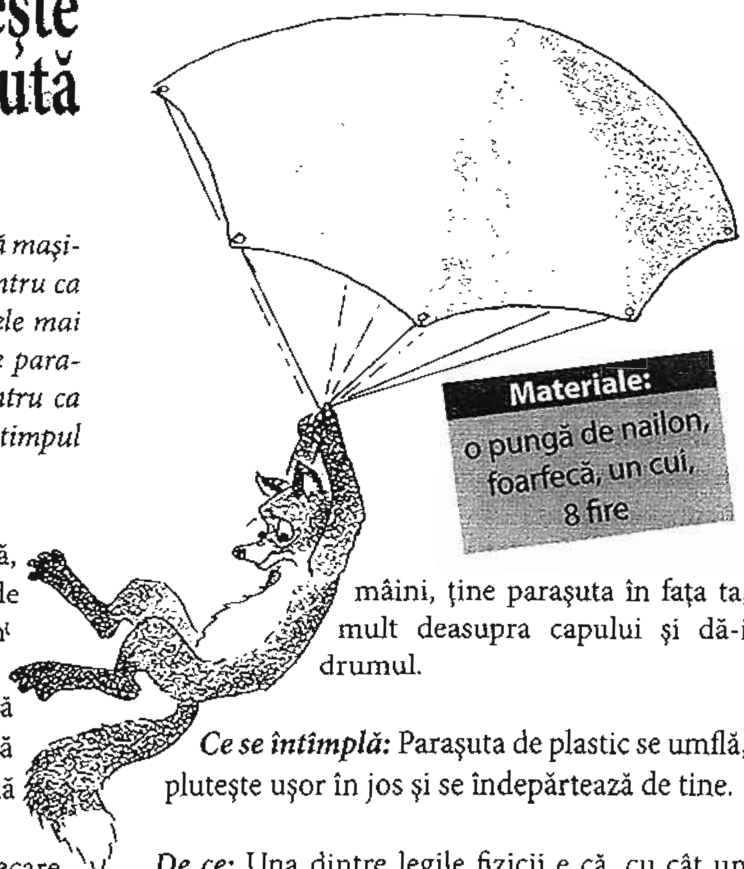
Ce ai de făcut: Îndoaie hârtia la jumătate, pentru a confecţiona un cort. Deschide cortul şi aşază-l aproape de marginea mesei, cu o parte deschisă orientată spre tine. Stai în poziţia în care gura ta e la nivelul marginii mesei, ia mult aer în piept şi suflă constant un flux de aer prin cort.

Ce se întâmplă: Cortul se prăbuşeşte, devenind din nou o coală plată.

De ce: Cînd sufli aer prin cort, cobori presiunea aerului din interiorul lui. Acest lucru permite aerului de deasupra lui, care are acum o presiune mai mare, să-l apese şi să-l aplatizeze.

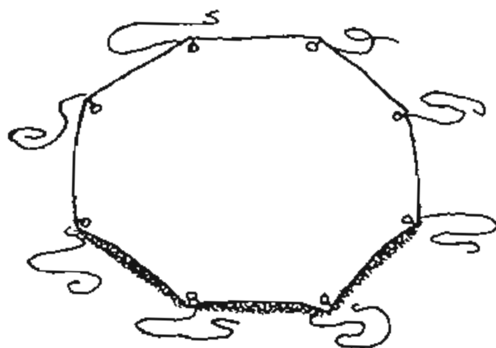
15 Construiește o parașută

Constructorii de mașini de curse realizează mașinile cu o formă cât mai aerodinamică, pentru ca ele să străpungă ușor aerul și să atingă cele mai mari viteze. Dimpotrivă, constructorii de parașute folosesc mulți metri de material, pentru ca parașutele să apuce cât mai mult aer în timpul căderii și să cadă mai încet.



Ce ai de făcut: Taie o porțiune pătrată, mare, din partea din față a unei pungi de nailon. Taie colțurile pentru a forma un octogon, sau o formă cu opt laturi. Cu un cui, cu atenție, perforează o gaură mică în apropierea fiecărui unghi, așa încât să ai opt găuri, așezate simetric, pe toată marginea pungii.

Leagă un capăt al șnururilor de fiecare gaură. Acum, trage celelalte opt capete ale sforilor în același punct și leagă-le într-un nod strâns. Împinge cuiul prin nod, ca să aibă rolul de greutate – el va fi parașutistul tău.



Pentru a-ți testa parașutistul, urcă-te pe un scaun rezistent sau ieși afară. Folosind ambele mâini, ține parașuta în fața ta, mult deasupra capului și dă-i drumul.

Ce se întîmplă: Parașuta de plastic se umflă, plutește ușor în jos și se îndepărtează de tine.

De ce: Una dintre legile fizicii e că, cu cât un obiect are o suprafață mai mare în contact cu aerul, cu atât e mai greu pentru obiectul respectiv să călătorească prin aer. Așa că, cu cât e mai mare parașuta, cu atît mai încet se mișcă prin aer – exact ceea ce îți dorești atunci când cazi de la înălțime!

Dar parașuta de asemenea captează aer dedesubt. Iar aerul care iese pe o parte sau alta a parașutei o face să se îndepărteze de tine.

Ce urmează: Fă o gaură foarte mică în mijlocul parașutei. Ea va face ca parașuta să cadă mai drept. Acum poți să alegi o suprafață de aterizare și să încerci să-ți faci parașutistul să atingă ținta.

16 Balonul cântăreț

Materiale: baloane, muzică

În general, baloanele se mulțumesc să plutească în liniște. Aceast balon-mezzo-soprană arde de nerăbdare sa-și dea frâu liber și să cânte.

Ce ai de făcut: Umflă balonul cât mai tare. Prinde gâtul balonului cu amble mâini. Trage încet în direcții opuse pentru a elibera un fir lent și constant de aer din balon. Mișcă-ți mâinile înainte și înapoi, întinzând gâtul balonului în ritmul muzicii.



Ce se întâmplă: Se aude un sunet de o tonalitate înaltă (ascuțit). El se schimbă în funcție de cât de mult tragi de gâtul balonului.

De ce: Moleculele de aer din interiorul balonului ies afară cu viteză mare. Ieșirea lor provoacă un tremur al gâtului balonului, sau o vibrație, care face acel sunet scârțâitor. Întinderea gâtului face balonul să vibreze cu viteze diferite, ceea ce duce la sunete diferite.

Pentru amuzament, încearcă să creezi Formația Baloanelor Cântărețe!

17 Caietul care se ridică singur

Materiale: un caiet, un balon, o masă

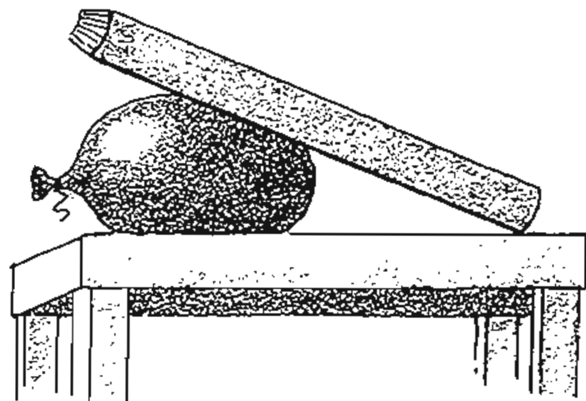
Chiar dacă crezi că aerul e ceva blând și invizibil, el poate fi destul de puternic și rezistent când are presiune.

Ce ai de făcut: Așază balonul la marginea mesei, cu gura îndreptată înspre tine. Pune caietul deasupra balonului. Ține balonul de gât și suflă în el.

Ce se întâmplă: Caietul se înalță.

De ce: Presiunea ridicată a aerului din plămânii tăi face balonul să crească și să ridice caietul de pe masă. În atelierele de reparat mașini, mașinile sunt ridicate la fel.

Din păcate, presiunea aerului din balon nu are efect de ridicare a notelor obținute pentru temele din caiet.



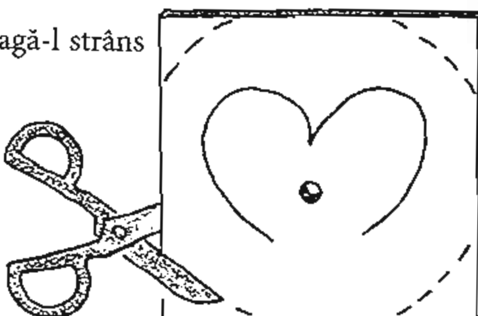
Cap aerian

18

Materiale:
balon, carton, un cui gros, scotch, foarfecă, cariocă

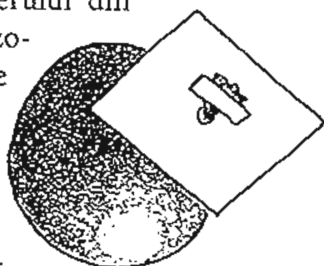
Chiar dacă nu poți vedea aerul, poți să-l prinzi în capcană și să vezi ce formă ia. Poți de asemenea să dai un chip acestei forme.

Ce ai de făcut: Umflă balonul și leagă-l strâns la gură



Ce se întâmplă: Balonul tău, inițial cam fleșcăit, are acum o formă rotundă, dolofană.

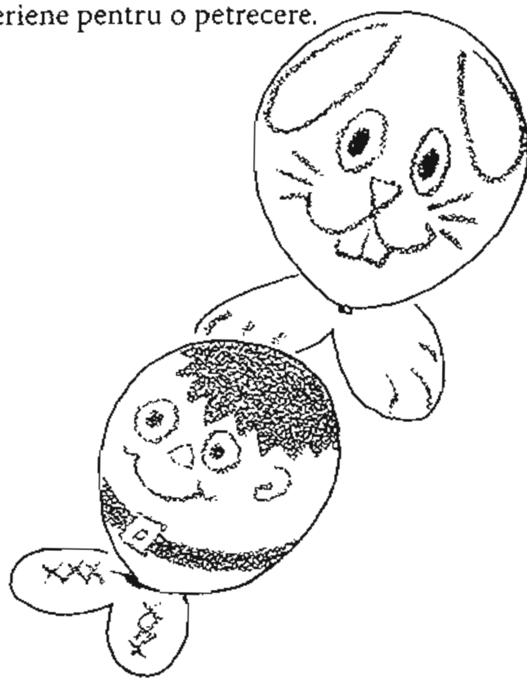
De ce: Aerul pe care l-ai suflat în balon prin presiunea aerului din plămâni, este acum prizonier în balon. El împinge pereții balonului, făcându-l rotund.



Ce urmează: Transformă acea formă dolofană într-o persoană aeriană. Desenează un „W" mare și rotunjit pe o parte a unei bucăți de carton pentru a construi picioarele. Taie rotund marginile cartonului, și apoi fă o gaură în mijlocul lui cu ajutorul unui cui. Cu atenție înfige gâtul înnodat al balonului în cartonul cu rol de picioare. Trage nodul înainte, spre „degetele de la picioare", și lipește-l bine cu scotch de suprafața cartonului. Omul tău aerian este acum pregătit pentru a avea o față (ochi, urechi, gură, nas, păr, ochelari, mustață, și orice altceva dorești), folosind carioca. Și nu uita să scrii un nume pe cartonașul-picioare.

Decorează-ți camera sau fă mai multe capete aeriene pentru o petrecere.





Săpunul sperietoare

19

Dacă știi câte ceva despre cum funcționează aerul sub presiune, poți face o șmecherie surprinzătoare.

Materiale:
un recipient de plastic cu capac, sfoară albă, foarfecă, un ajutor (opțional)

Ce ai de făcut: Ia capacul de pe un recipient de detergent de vase. Folosind foarfeca, îndoaie furtunul de plastic al capacului într-o parte, sau taie-l de tot. (Dacă întâmpini dificultăți, roagă pe cineva să te ajute). Din interiorul capacului, înfige un capăt de sfoară prin gaură, apoi scoate-l afară. Asigură-te că sfoara alunecă ușor prin gaura capacului.

Apoi, fă câte un nod mare la fiecare capăt al sforii, așa încât să nu mai poată trece prin găuri și să rămână acolo. Lăsând afară numai nodul mare, care acoperă deschiderea capacului, ascunde restul sforii în interiorul recipientului. Pentru a face trucul, țintește cu recipientul și apasă puternic.





Ce se întâmplă: Un șuvoi de „săpun alb" țâșnește afară!

De ce: Când recipientul este strâns, aerul iese prin gaura capacului, aruncând nodul firului. De aemenea, presiunea aerului din interiorul recipientului de plastic, atunci când îl strângi, este mai mare decât presiunea aerului de afară. Această diferență de presiune trimite sfoara ca pe un jet de săpun lichid.

Expertul subacvatic

20

Probabil știai că ouăle au gălbenușuri, dar știai că ele conțin și aer? Acest experiment îți va dovedi acest lucru.

Materiale:
ou proaspăt, un vas adânc, apă fierbinte de la robinet, colorant alimentar galben (opțional)

Ce ai de făcut: Cu atenție, pune oul pe fundul unui vas, și apoi umple vasul cu apă fierbinte de la robinet.



Ce se întâmplă: Șuvoaie întregi de bule de aer se ridică la suprafață din oul scufundat.

De ce: Când aerul din interiorul oului este încălzit de către apa fierbinte, moleculele de aer se extind. Multe din moleculele de aer, acum îngrămădite, își croiesc drum afară prin cele aproximativ 7.000 de ieșiri, sau pori, din coaja oului. Aceste molecule de aer încălzite ies din ou, de obicei fără a sparge coaja, și se ridică la suprafață sub formă de bule.

Balonul de acupunctură

21

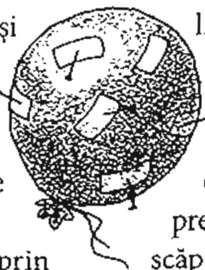
Materiale:
un balon mic, scotch, 5 sau 6 ace, sfoară

Acupunctura este o străveche procedură medicală chinezească, deseori folosită la ușurarea durerilor. Poți practica acupunctura, fără diplomă de medic, pe un balon.



Ce ai de făcut: Suflă în balon, ca să îl umpli cam pe trei sferturi. Înnoadă gâtul balonului și leagă-l cu o bucată de sfoară. Taie cinci sau șase bucăți de bandă adezivă rezistentă. Aplică bucățile cât mai uniform pe suprafața balonului. Verifică dacă fiecare bucată în parte e strîns lipită de balon.

Acum, pe rând, înfige câte un ac drept prin mijlocul fiecărei bucăți de bandă, perforând balonul peste tot.



Ce se întâmplă: Nimic! Balonul nu se sparge!

De ce: Când acele trec prin bandă, adezivul lipicios de pe ea formează în jurul fiecărui ac o pecete care împiedică aerul să scape din balon, atunci când introduci acul. Iar un balon „pocnește" doar când aerul este sub presiune și i se permite o scăpare bruscă.

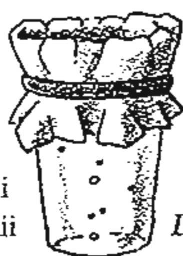


Fierbi, fierbi, apă fermecată

22

Crezi că ai putea să fierbi apă fără să folosești aragazul? Iată cheia acestui secret vechi și bine păstrat.

Materiale: un pahar transparent (unul strâmt e mai ușor de manevrat), o batistă pătrată din pânză, o bandă de cauciuc, o chiuvetă



Ce ai de făcut: Umple paharul cu apă, cam pe jumătate. Acoperă-l cu o țesătură și împinge mijlocul ei în apă, ca să fie udă. Apoi întinde materialul pe gura paharului și leagă-l strâns cu un elastic în jurul părții de sus a paharului. Întoarce paharul cu fundul în sus deasupra chiuvetei. S-ar putea să picure afară puțină apă, dar o mare parte din ea va rămâne în interiorul paharului.

Ține materialul strâns lipit în jurul paharului, în porțiunea dintre elastic și marginea paharului și împinge cu forță fundul paharului întors.

Ce se întâmplă: Apa începe să fiarbă! (S-ar putea să trebuiască să încerci de câteva ori pentru a reuși, dar nu renunța)

De ce: Desigur, apa nu fierbe cu adevărat, pentru că nu are nicio sursă de căldură. De fapt, ceea ce provoacă bulele și face să pară că apa din pahar fierbe, e aerul care intră prin material când apa e împinsă afară.

Ce urmează: Din momentul în care poți controla „fierberea" apei, folosește acest experiment ca pe un detector capcană de minciuni. Întreabă-ți prietenii ceva și spune-le că apa va fierbe dacă vor spune minciuni.

Observație: Poți face acest truc și mai misterios colorând apa cu un colorant alimentar.







APĂ, APĂ PRETUTINDENI!

Apa este cea mai comună substanță de pe Pământ, acoperind aproape 70% din suprafața acestuia. Deși pare uneori albastră sau verde, apa este un lichid limpede și fără culoare. Lucrul interesant în ce privește apa, și care o face deosebită de aproape toate celelalte lichide, este că e mai ușoară în formă solidă (gheață) decât în formă lichidă.

Despre apă

Apa este indispensabilă pentru menținerea vieții, reprezentând o mare parte din sângele animalelor sau seva plantelor, și două treimi din compoziția corpului uman.

Apa reprezintă de asemenea o mare parte din mediul nostru înconjurător. E ploaia, lapovița, zăpada, grindina, gheața, ceața, roua, aburii, umiditatea și norii. Apa nu doar formează lacuri, râuri, oceane și mlaștini care acoperă trei pătrimi din suprafața planetei noastre, dar se și acumulează în spații din interiorul scoarței Pământului, alimentând fântânile și izvoarele și susținând râurile în perioade de secetă.

Apa străbate constant lumea noastră, fiind folosită dar niciodată epuizată. Paharul de apă pe care-l bei azi ar putea conține aceleași molecule de apă pe care un om al peșterilor le-a băut cu mii de ani în urmă!

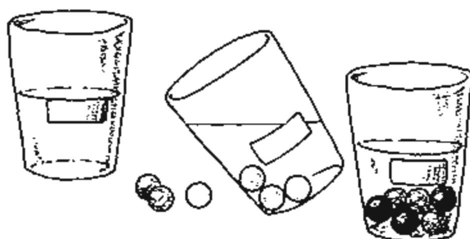


„Eu am fost primul aici!"

23

Materiale:
un pahar transparent, câteva mărgele (de orice culoare), apă, bandă adezivă

Acest experiment dovedește că două forme ale materiei nu pot ocupa același loc în același timp.



Ce ai de făcut: Umple paharul cam pe jumătate cu apă de la robinet. Pasul următor, pune o bucată de bandă adezivă pe exteriorul paharului pentru a marca nivelul apei. Acum înclină paharul și, cu atenție, lasă să alunece niște mărgele, una câte una, înăuntrul paharului până la fund. Pune paharul vertical și verifică nivelul apei.

Ce se întâmplă: Nivelul apei este mai mare decât înainte.

De ce: Apa și mărgelele sunt amândouă niște forme ale materiei, și nu pot ocupa același spațiu. Atunci când mărgelele sunt puse în pahar, sunt mai grele decât apa, așa că se rostogolesc la fundul paharului și împing apa din locul ocupat. Iar atunci nivelul apei se ridică deasupra marcajului făcut cu bandă.

Fântâna curgătoare

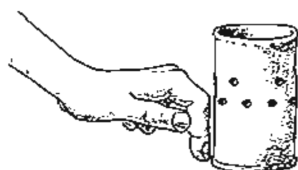
24

Materiale:
o conservă goală, ciocan, cui, bandă adezivă, apă

Blaise Pascal, un fizician francez din secolul XVII, a fost cel care a descoperit cum influențează presiunea lichidele. De câte ori te bucuri de spectacolul apei „dansatoare" din fântânile arteziene, ar trebui să-i mulțumești lui Pascal.



Ce ai de făcut: Folosind ciocanul și un cui, fă opt găuri distribuite în mod egal în jurul unei cutii de conserve.



Apoi fă încă un rând de găuri, cam la un centimetru deasupra primului, dar de data aceasta doar patru. Încearcă să le poziționezi în mod egal în jurul cutiei. Aplică două fâșii de bandă, fiecare suficient de lungă ca să înconjoare conserva și acoperă cu atenție fiecare rând de găuri cu banda. Umple conserva cu apă, ține-o deaupra unei chiuvete și dezlipește rapid ambele benzi împreună.(Ai putea avea nevoie de ajutor).



Ce se întâmplă: Apa care iese prin găurile de mai jos țâșnește mai puternic decât apa care iese prin găurile de mai sus.

De ce: Apa din partea de jos a cutiei este sub o presiune mai mare, de la greutatea apei de deasupra ei, decât apa din zona mai înaltă.

Două turnuri de apă

25

Turnurile de apă sunt de diverse înălțimi, dar oare contează acest lucru? Hai să verificăm.

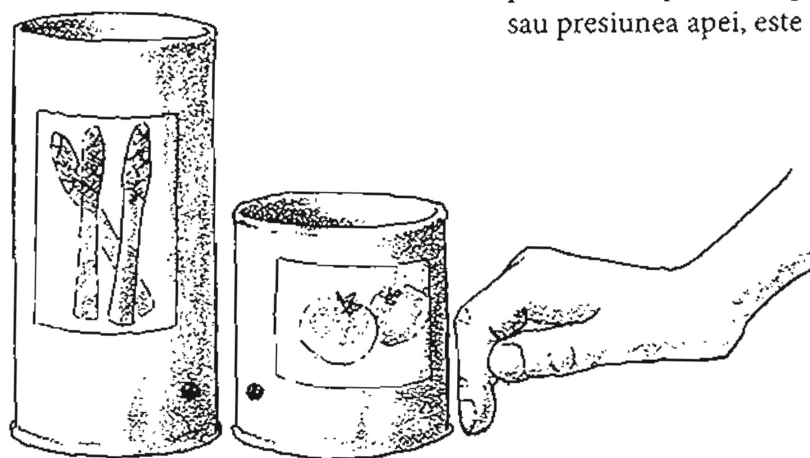
Materiale:
două conserve (una înaltă și una mică), ciocan, cui, bandă adezivă, apă

Ce ai de făcut: Folosind ciocanul și un cui, fă câte o gaură cam la un centimetru de la marginea de jos a două cutii diferite. Asigură-te că aceste găuri sunt identice. Acoperă fiecare gaură cu o bucățică de bandă adezivă.

Umple fiecare cană cu apă până la buză. Pune ambele căni pe marginea unei chiuvete, cu găurile îndreptate înspre ea. Dezlipește brusc benzile.

Ce se întâmplă: Șuvoiul de apă care curge din conserva mai înaltă este mai lung decât șuvoiul de apă din conserva mai mică.

De ce: Adâncimea apei e cea care determină cât de repede curge apa prin gaură, iar apa mai adâncă este în conserva mai înaltă. Turnurile mai joase, dar mai mari în circumferință, pot conține la fel de multă apă, sau chiar mai multă, dar apa va curge mai încet și cu mai puțină putere. Asta pentru că greutatea apei care apasă, sau presiunea apei, este mai mică.

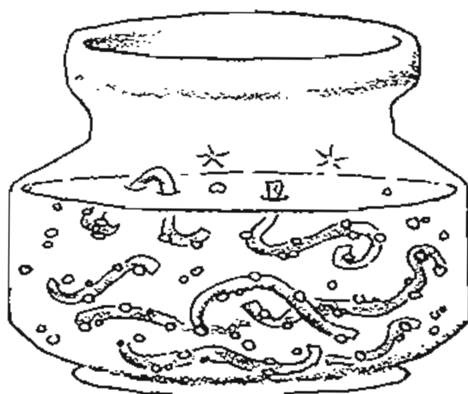


Materiale:

câteva spaghete fierte, un vas adânc de sticlă, o ceaşcă de oţet, o ceaşcă de apă, coloranţi alimentari roşu şi albastru (opţionali), două linguriţe de praf de copt

26

„Cred că o să mănânc râme"



Când acest experiment cu aducerea spaghetelor la viaţă se va sfârşi, poţi să-ţi uimeşti prietenii, mâncând „râmele". Vor avea un gust asemănător cu al murăturilor.

Ce ai de făcut: Rupe firele de spaghete gătite în câteva bucăţi de mărimea râmelor. Într-un vas sau un borcan, amestecă o cană de oţet cu o cană de apă. Pasul următor, adaugă trei stropi roşii şi doi stropi albaştri de colorant alimentar în amestec şi agită pentru a obţine culoarea vişinie. Adaugă încet două linguriţe de praf de copt, apoi pune în amestec bucăţile de spaghete gătite.



Ce se întâmplă: „Râmele" vişinii par a se trezi la viaţă! Înoată înainte şi înapoi, ridicându-se şi scufundându-se în apă.

De ce: Când oţetul şi praful de copt se amestecă, formează bule mici de gaz. Aceste bule se ataşează de bucăţile mici de spaghete, ridică aceste „râme" la suprafaţă şi se sparg. Bucăţile cad apoi la fund, unde, dacă se ataşează în continuare de ele bule de gaz, „râmele" vişinii continuă să înoate în sus şi jos.

Puterea apei

27

Pornește un robinet din baie. Apoi, pune mâna direct sub robinet și încearcă să oprești curgerea apei. Nu reușești? Acest experiment te va ajuta să înțelegi de ce va trebui să oprești robinetul pentru a întrerupe și cel mai mic firicel de apă.

Materiale:
o conservă mare, un ciocan, cui, bandă adezivă, apă de la robinet, chiuvetă



Ce ai de făcut: Cu un ciocan și un cui, fă trei găuri pe o parte a conservei. O gaură trebuie făcută foarte aproape de marginea de jos. Celelalte două găuri să fie poziționate cam la un centimetru depărtare, urcând în linie pe peretele conservei, deasupra primei găuri.

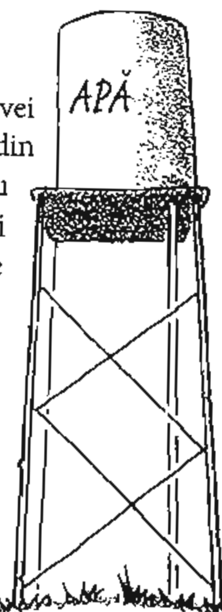
Acoperă toate cele trei găuri cu o fâșie lungă de bandă adezivă, apoi umple conserva cu apă de robinet.

Pune conserva pe marginea chiuvetei, cu găurile îndreptate înspre chiuvetă și apoi smulge banda.



Ce se întâmplă: Șuvoiul apei din gaura inferioară e cel mai lung. Șuvoiul din gaura mijlocie este pe locul al doilea, iar șuvoiul din gaura superioară este cel mai scurt.

De ce: Apa de pe fundul conservei are o presiune mai mare, din cauza apei de deasupra ei. Cu cât presiunea (apăsarea) e mai mare, cu atât șuvoiul de apă iese mai cu putere și e mai lung. Robinetul tău se comportă ca șuvoiul lung de la gaura de jos. În unele orașe, apa se pompează în rezervoare înalte, sau turnuri de apă. Presiunea apei din aceste rezervoare înalte împinge apa prin conducte lungi, subpământene, în casele oamenilor. Apa de la robinet are presiunea mare a acelor turnuri, de aceea nu o poți opri doar cu un deget sau cu o mână.



Doar nu ai crezut că apa robinetului vine din zidul casei, nu-i așa?

28 Barca de gheață

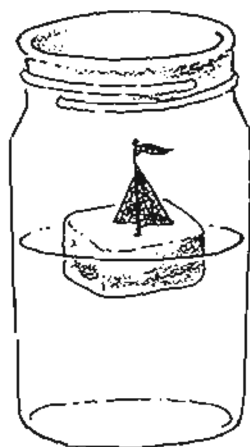
Ce fenomen ciudat legat de apă protejează peștii din lacuri și râuri în fiecare iarnă? Iată cum putem afla.

Materiale:
un borcan mare umplut cu apă foarte rece, gheață

Ce ai de făcut: Pune cubul de gheață în borcanul cu apă.

Ce se întâmplă: Cubul de gheață plutește ca o barcă.

De ce: Când moleculele de apă îngheață, se măresc și ocupă mai mult loc. Aceasta înseamnă că gheața nu este atât de grea sau densă ca apa. Pentru că apa înghețată este mai ușoară decât apa lichidă, ea plutește! Această lege a naturii face ca apa să înghețe de sus în jos. Când stratul de apă de la suprafață îngheață, el împiedică apa de dedesubt, unde trăiesc peștii, să înghețe. Așa că iarna, lumea peștilor este protejată de un „cer" de gheață.



29 Sticla plutitoare

Nori plutitori, da; dar sticle plutitoare?

Ce ai de făcut: Într-un pahar, varsă apă doar pentru a acoperi fundul. Apoi pune al doilea pahar în primul.

Ce se întâmplă: Paharul din interior plutește (Dacă nu plutește, mai adaugă puțină apă și mai încearcă)

De ce: Cantitatea de apă de pe fundul primului pahar, cel exterior, este mai grea decât paharul gol.

Arhimede, un matematician grec care a trăit acum peste 2000 de ani, a fost cel care a descoperit că un obiect plutitor dislocă, sau împinge din calea sa, o cantitate de lichid egală cu volumul propriu.

Materiale:
două pahare care pot intra unul în celălalt.



Sarea care dispare 30

Dacă ai fost vreodată la mare, probabil că ai gustat sarea din apă. Indiferent cât de atent te-ai uitat, totuşi nu ai văzut-o. De ce?

Ce ai de făcut: Umple paharul cu apă caldă de la robinet. Măsoară o jumătate de ceaşcă de sare şi, foarte încet, vars-o în paharul plin cu apă, în timp ce amesteci uşor cu un pai.

Ce se întâmplă: Dacă verşi cu grijă, poţi adăuga întreaga jumătate de ceaşcă de sare în paharul cu apă, fără ca apa să curgă afară.

De ce: Apa nu curge din pahar când sarea este adăugată, pentru că nu e necesar un spaţiu în plus. Moleculele de apă au spaţii între ele. Aceste spaţii sunt umplute de moleculele de sare, aşa cum ai turna nisip într-un borcan plin de mărgele. (Nisipul îşi face loc prin spaţiile dintre mărgele). Un astfel de aranjament ordonat între două substanţe se numeşte dizolvare.



„Îngheaţă-mă şi o să mă sparg" 31

S-au spart vreodată ţevile de apă la tine acasă pentru că apa a îngheţat în ele? Experimentul următor explică de ce se întâmplă asta.

Materiale:
un borcan mic, apă, un pătrat de carton

Ce ai de făcut: Umple borcanul cu apă până sus de tot. Acoperă-i gura complet cu pătratul de carton. Acum, cu atenţie, pune borcanul în congelator şi aşteaptă până ce apa îngheaţă.



Ce se întâmplă: Apa îngheţată a ridicat pătratul de carton mai sus de marginea superioară a borcanului.

De ce: Când temperatura apei scade sub 0 grade Celsius, sau îngheaţă, moleculele sale se măresc şi au nevoie de mai mult spaţiu - la fel ca atunci când apa este încălzită (e un lucru ciudat). Moleculele apei îngheţate urcă mai sus, afară din borcan, căutând mai mult spaţiu ca să se extindă.

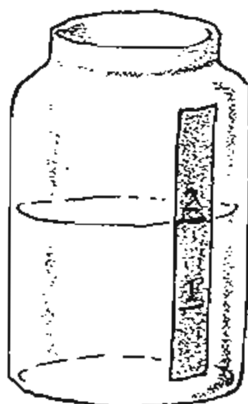
Dacă în loc de a aşeza doar o bucăţică de carton deasupra, ai fi pus un capac strâns, ce s-ar fi întâmplat? Moleculele apei îngheţate s-ar fi extins şi ar fi spart borcanul. Acest lucru se întâmplă cu ţevile de apă, iarna. Pentru a preveni spargerea ţevilor, unii oameni lasă robinetele să picure încontinuu în nopţile reci de iarnă.

32

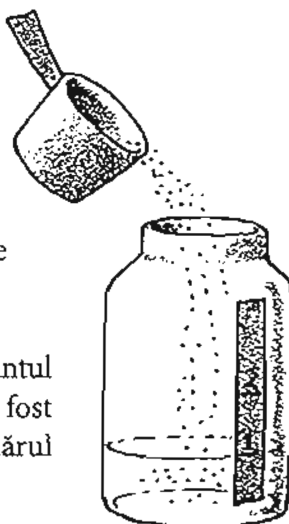
1 + 1 nu fac întotdeauna 2

S-ar putea să fii bun la matematică, dar ar trebui să fii bun la fizică pentru a înțelege acest experiment.

Materiale:
un borcan mare, bandă adezivă, un stilou, zahăr, un șervețel de hârtie, un pai de băut, apă caldă

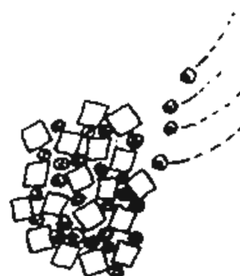


Ce ai de făcut: Lipește o bandă adezivă pe exteriorul unui borcan. Varsă o cană cu apă caldă în el și marchează pe bandă nivelul pe care-l atinge apa. Apoi, adaugă încă o cană cu apă caldă și, din nou, marchează nivelul apei pe bandă. Golește toată apa din borcan și usucă interiorul lui cu un șervețel de hârtie. Acum, varsă o cană cu apă caldă în borcan. După asta, adaugă o cană la fel de mare de zahăr. Amestecă această soluție bine cu un pai și apoi verifică nivelul lichidului de pe fâșia de bandă adezivă cu rol de măsurătoare.



Ce se întâmplă: Nivelul lichidului din cana de apă, plus o cană de zahăr, nu atinge marcajul pentru două căni de apă de pe bandă.

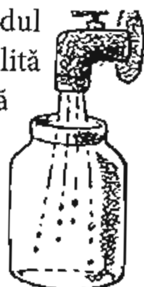
De ce: Dacă ai învățat cuvântul cheie, dizolvare, când ai fost îndrumat să amesteci zahărul cu apa împreună, probabil că deja știi răspunsul. Substanțele unei soluții se amestecă armonios, precum bucățile unui puzzle. În loc de a-și face loc propriu, grăunțele de zahăr umplu spațiile goale din jurul moleculelor de apă pentru a crea ceva cu totul nou, o soluție numită apă de zahăr... dar mai puțină decât ai fi crezut că o să ai când ai amestecat cănile de apă și zahăr.



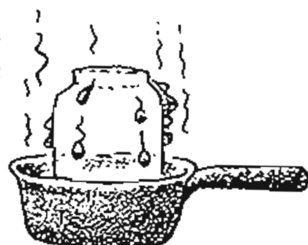
33 „Vreau spațiu"

Materiale:
borcan de sticlă mic, o oală mică sau o tigaie, apă, acces la un cuptor (cere permisiunea sau ajutorul)

Așa cum probabil nici ție nu îți place să stai aproape de cineva când ți-e cald și ești transpirat, nici moleculelor de apă caldă nu le place.



Ce ai de făcut: Pune niște apă pe fundul oalei și pune-o în cuptor sau pe o plită încinsă. Umple borcanul cu apă până la buză. Apoi, cu atenție, pentru a nu vărsa apa, pune borcanul în oală. Pune cuptorul sau plita pe temperatură ridicată și așteaptă câteva minute ca apa din oală să se încălzească și să fiarbă. Privește apa din borcan.



Ce se întâmplă: Apa din borcan se revarsă și curge în oală.

De ce: Ca și alte lichide, apa se dilată când e încălzită. Pe măsură ce apa se încălzește, moleculele din borcan încep să se miște repede în toate părțile, ciocnindu-se una de cealaltă și căutând mai mult spațiu, până când se preling dincolo de marginea borcanului.

Avertizare. Oprește cuptorul sau plita și lasă apa să se răcească înainte de a lua borcanul din oală.

34 Moleculele care se micșorează



Când ți-e frig, uneori te cuibărești încercând să-ți faci trupul mai mic, pentru a păstra căldura. Ce fac moleculele apei când e frig?

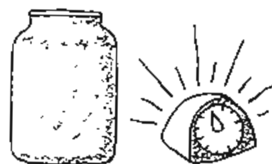
Ce ai de făcut: Umple borcanul până sus, cu apă de la robinet. Pune borcanul neacoperit în frigider. Pune alarma să sune peste 30 de minute. Când timpul expiră, scoate borcanul din frigider.

Ce se întâmplă: Nivelul apei din borcan a scăzut sub buza borcanului, chiar dacă niciun strop de apă nu a curs în afară.

De ce: Pe măsură ce temperatura apei scade, la aproximativ 4 grade Celsius, moleculele ei se contractă și se cuibăresc una lângă cealaltă. De aceea ele ocupă mai puțin spațiu decât înainte.

Materiale:
borcan, apă, frigider, ceas





Albastrul timid

35

Ai avut vreodată un moment de timiditate, când ţi-ai fi dorit să o rupi la fugă şi să te ascunzi? Dacă ştii ce înseamnă asta, atunci poţi să îl înţelegi pe albastrul timid.

Materiale:
o farfurie albă, apă, colorant albastru, spirt, pipetă sau pai

Ce ai de făcut: Ia nişte apă şi varsă puţină în mijlocul farfuriei. Colorează apa cu trei sau patru stropi de colorant alimentar. Apoi umple pipeta cu alcool şi picură în apă. Repetă.

Ce se întâmplă: Timidul albastru tremură şi se retrage din faţa alcoolului.



De ce: Atât apa, cât şi spirtul, au ceva ce se numeşte suprafaţă de tensiune, o „piele" subţire şi invizibilă, ce le ţine unite. Suprafaţa de tensiune a apei este mai puternică decât aceea a alcoolului, aşa că îşi trage moleculele la distanţă de alcool, încercând să scape de atingerea lui.

Confecţionează o pipetă

36

Dacă nu ai o pipetă, poţi folosi un pai de băut. Pentru a face pipeta improvizată, pune capătul unui pai în lichidul de care ai nevoie. Uşor şi cu atenţie, suge paiul pentru a trage în el puţin lichid, apoi pune rapid degetul pe deschizătura liberă a paiului. Presiunea aerului va ţine lichidul în interior. Apoi aşază paiul în poziţia dorită şi ridică degetul, eliberând „picăturile".



Baloane pătrate prin găuri pătrate? 37

Fă următorul experiment ca să vezi dacă poți sufla un balon pătrat printr-o gaură pătrată.

Materiale:
o bucată de sârmă, detergent de vase, glicerină (opțional), apă, o farfurie adâncă

Ce ai de făcut: Îndoaie sârma, făcând o formă pătrată cu mâner. Cu degetul, amestecă niște apă cu câțiva stropi de detergent de vase pe o farfurie. Adăugând două sau trei picături de glicerină, faci ca balonul să dureze mai mult. Apoi, scufundă pătratul în soluție. Fii atent ca suprafața pătratului să fie acoperită peste tot cu amestecul. Ridică acum pătratul la gură și suflă ușor.

Ce se întâmplă: Balonul care se naște din forma pătrată nu este pătrat, ci rotund.

De ce: Vinovată este suprafața de tensiune – acea atracție a moleculelor între ele ce formează o „piele" deasupra lor. În acest caz, suprafața de tensiune a apei îl modelează într-o formă rotundă, fără a ține seama de forma prin care sufli. Atracția moleculelor produce o sferă, pentru că aceasta e forma care le permite să rămână cel mai aproape unele de altele.



Mai mult decât suficient 38

Este o cană de apă plină? Poate fi mai mult decât plină?

Materiale:
o ceașcă și o farfurie, apă, pipetă sau pai, masă

Ce ai de făcut: Pe o masă, pune ceașca pe farfurie și umple-o la maxim cu apă de robinet. Apoi trage niște apă în pipetă. Adaugă cel puțin 20 de picături de apă în ceașca plină. Apoi apleacă-te pentru a fi la nivelul ceștii și privește suprafața apei dintr-o parte.

Ce se întâmplă: Fără a se vărsa, apa se ridică deasupra marginii ca un balon mare.

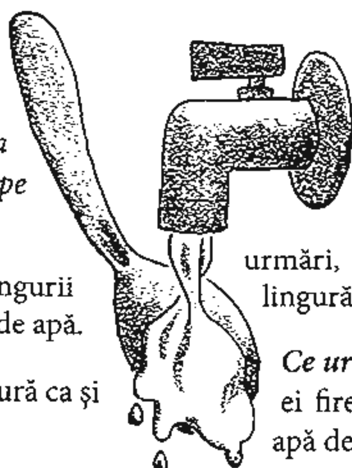
De ce: Moleculele de la suprafața apei, care sunt legate împreună prin suprafața de tensiune, sunt suficient de puternice pentru a reține apa în plus, așa că apa se ridică deasupra marginii, fără a se vărsa. La un moment dat, dacă se adaugă alte picături de apă, „movila" de apă din ceașcă va deveni atât de înaltă și grea încât moleculele suprafeței vor pierde legătura strânsă dintre ele și se vor rostogoli afară din ceașcă, în farfurie.



39 Apa „lipici”

Materiale: robinet, apă, o lingură mare

Dacă apa și făina amestecate produc o pastă care poate lipi foile de hârtie, apa „lipici” (fără făină) este doar o farsă pe care ți-o joacă ochii.



Ce ai de făcut: Ține partea convexă a lingurii (partea cu fundul în sus) sub șuvoiul de apă.

Ce se întâmplă: Apa se lipește de lingură ca și cum ar fi lipici.

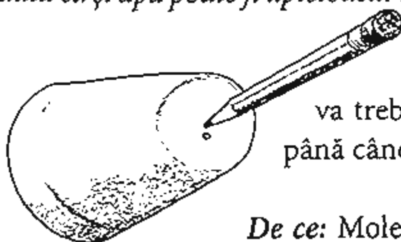
De ce: Presiunea scăzută a aerului sub apa de pe fundul rotund al lingurii ține aproape apa care curge pe lingură, mai degrabă decât să o împrăștie. Dar de fapt viteza apei care curge, atât de repede încât ochii nu o pot urmări, face să pară că apa ar fi „lipită” de lingură.

Ce urmează: Întoarce lingura în poziția ei firească, și ține-o iarăși sub jetul de apă de la robinet. S-a dezlipit apa?

40 Lipiți-vă, uniți-vă

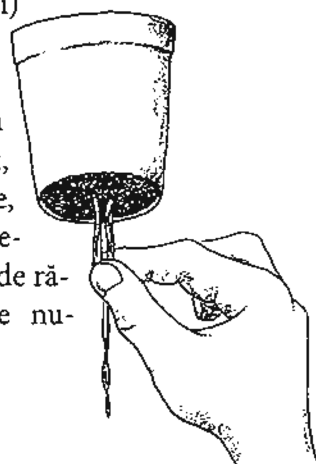
Materiale: 2 pahare de unică folosință, un cui, apă, chiuvetă

Deseori folosești apa pentru a-ți spăla mâinile lipicioase, dar te-ai gândit vreodată că și apa poate fi lipicioasă? Hai să aflăm dacă-i așa.



Ce ai de făcut: Folosind cuiul, fă două găuri mici pe fundul unui pahar din plastic de unică folosință. Fă găurile foarte apropiate, dar fără să se atingă. Apoi umple celălalt pahar cu apă, ține paharul găurit deasupra chiuvetei, și varsă apa din paharul găurit. Acum, foarte repede, folosindu-ți degetul mare și pe cel arătător, prinde cele două fire fire de apă care curg prin găuri.

Ce se întâmplă: Cele două șuvițe separate de apă se apropie și formează unul singur (poate va trebui să reumpli ceașca de câteva ori până când vei reuși)



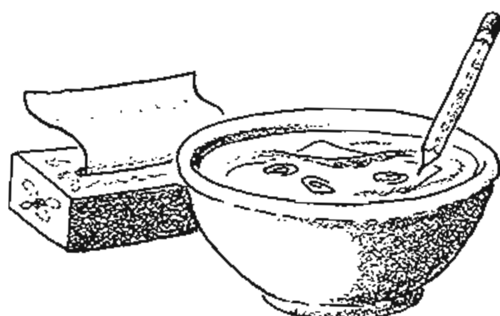
De ce: Moleculele de apă au o asemenea atracție între ele încât, atunci când se apropie, se unesc și rămân împreună. Această acțiune de rămânere împreună se numește coeziune.

41 La pescuit de „pești-agrafă"

În acest experiment poți pescui la masa de bucătărie, pe veranda casei, sau oriunde vrei tu.

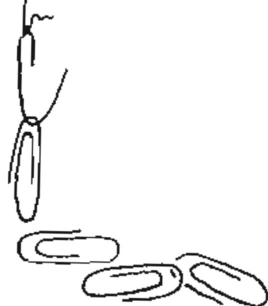
Materiale:
șase agrafe pentru hârtie (cele colorate fac pescuitul mai distractiv), un castron mare de apă, șervețele, un creion





Ce ai de făcut: Îndreaptă o agrafă pentru hârtie, făcând un cârlig la un capăt. Deschide și întinde șervețelul deasupra vasului cu apă. În continuare, rapid dar cu grijă, așază agrafele rămase, pe rând, deasupra șervețelului. Apoi lovește ușor marginile șervețelului cu un creion, până când hârtia se scufundă, lăsând „peștișorii-agrafă" să plutească.

Acum că iazul tău de acasă este gata, folosește cârligul pe care l-ai făcut ca să vezi câți pești poți prinde.



Ce ai de făcut: Dacă ești atent, poți prinde toți cei cinci pești-agrafă. Dacă nu, peștii cad la fundul vasului.

De ce: Suprafața de tensiune, acea piele invizibilă care acoperă apa din vas, ține agrafele deasupra. Atâta timp cât nu rupi această tensiune, poți pescui, și te alegi cu „captura zilei"
Din păcate, dacă rupi tensiunea de suprafață cu cârligul, agrafele se vor scufunda.

42 Arta picăturilor de apă

Materiale:
o coală mare de hârtie cerută, scobitoare, cinci pahare mici, colorant alimentar roșu, verde, galben și albastru, pipetă sau pai și prosoape de hârtie (opționale)



Până acum ai folosit apa doar pentru a curăța după ora de desen, însă următorul experiment îți va arăta cum să creezi un desen folosind apa ca ingredient principal.

Ce ai de făcut: Pune trei sau patru picături de substanță roșie într-unul din cele patru pahare cu apă, apoi procedează la fel și cu substanțele de culoare verde, galben și albastru pentru a forma patru pahare cu apă colorată. Lasă al cincilea pahar cu apă curată. Apoi întinde hârtia ceruită pe o suprafață dreaptă. Folosind pipeta, pune trei sau patru picături din fiecare pahar cu apă colorată pe hârtia ceruită.

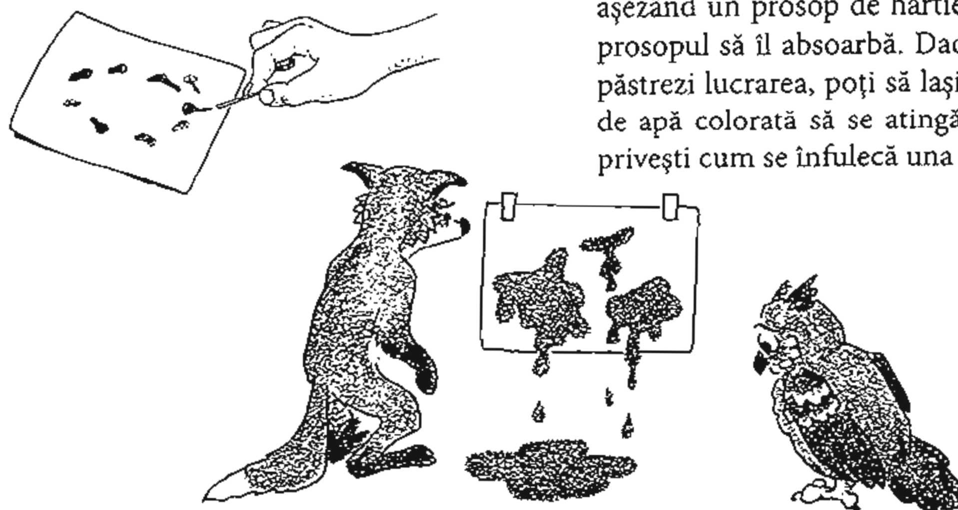
Nu uita să clătești pipeta in paharul cu apă curată ori de câte ori schimbi culorile. Continuă prin a scufunda un capăt al unei scobitori în paharul cu apă curată și apropie scobitoarea umedă de picăturile colorate, fără să le atingi.

Ce se întâmplă: Picătura de apă se mișcă înspre scobitoare, alunecând ușor pe hârtia ceruită, pentru a ajuta la crearea unui desen.

De ce: Picăturile de apă alunecă de-a lungul hârtiei ceruite, pentru că ceara împiedică absorbția apei în hârtie. Picătura de apă este atrasă de scobitoarea umedă datorită coeziunii – tendința moleculelor asemănătoare de a rămâne unite.

Ce urmează: Continuă să creezi desenul tău sau desenează folosind picăturile de apă din fiecare culoare.

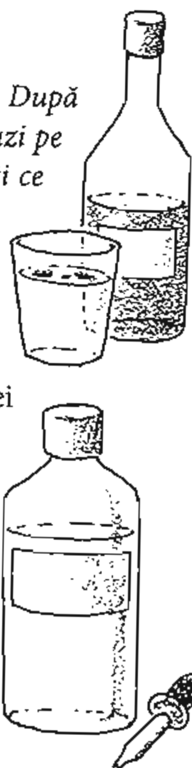
Când ai terminat, poți înregistra desenul așezând un prosop de hârtie peste el și lăsând prosopul să îl absoarbă. Dacă nu dorești să îți păstrezi lucrarea, poți să lași diferitele picături de apă colorată să se atingă una de alta și să privești cum se înfulecă una pe cealaltă.



Materiale: o pipetă, un pahar, spirt, ulei alimentar, un pahar de plastic

43 Ulei contra apă

„Uleiul și apa nu se amestecă". După acest experiment, când vei mai auzi pe cineva spunând acest lucru, vei ști ce vrea să spună.



Ce ai de făcut: Trage in pipetă câteva picături de alcool, apoi privește în timp ce le dai drumul încet chiar dedesubtul suprafeței apei din pahar.

Acum toarnă niște ulei pentru gătit în paharul de plastic și reumple pipeta cu câteva picături de ulei, apoi adaugă-le în apă, așa cum ai făcut și cu alcoolul.

Ce se întâmplă: Alcoolul dispare. Uleiul formează picături care plutesc la suprafață și rămân acolo.

De ce: Apa și alcoolul se atrag reciproc. La desprinderea de pipetă, moleculele alcoolului se grăbesc să se agațe de cele mai apropiate molecule de apă, completându-se perfect pentru a forma o soluție.

Uleiul și apa se resping . Așadar, moleculele de ulei se împotrivesc presiunii apei înconjurătoare și formează bule. Pentru că apa este mai grea decât uleiul, bulele de ulei se ridică și plutesc la suprafața apei.

44 Construiește o roată hidraulică

Materiale: o farfurie de plastic, o foarfecă, creion, robinet

În marile fluvii sunt folosite roți hidraulice imense pentru a produce un anumit tip de energie, numit putere hidroelectrică. Poți face un model de roată hidraulică în chiuveta ta.

Ce ai de făcut: Folosind foarfeca, taie șase despicături egal distanțate în jurul marginii exterioare a farfuriei, pentru a forma lamele roții. Îndoaie aceste lame, depărtându-le de farfurie, pentru a fi mai eficiente. Apoi, împinge un creion chiar prin centrul farfuriei, și trage-l înapoi și înainte de câteva ori, în așa fel încât să treacă ușor prin gaură. Acum, pornește robinetul de apă cu putere. Ține creionul în așa fel încât o lamă a farfuriei să prindă apa.



Ce se întâmplă: Roata hidraulică începe să se învârtă!

De ce: Apa curge prin robinet, apasă asupra unei lame a farfuriei, apoi a altei lame, până ce roata hidraulică este pusă în mișcare. Această mișcare poate fi folosită pentru a genera și mai multă putere. De aceea, echipamentele electrice sunt construite lângă diguri sau râuri care curg repede.

Scafandrul din flacon

45

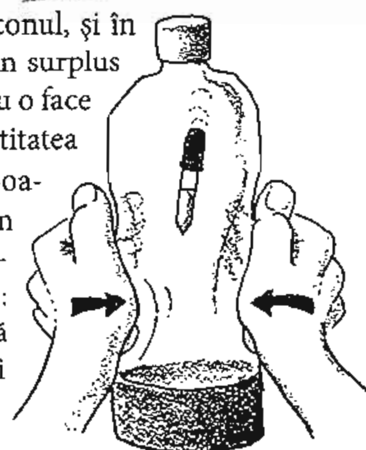
Dacă te-ai jucat vreodată de-a submarinul în vană, cu siguranță îți va plăcea acest experiment.

Materiale:
un flacon de plastic de doi litri cu dop, apă, o pipetă

Ce ai de făcut: Umple flaconul cu apă. Trage cu pipeta puțină apă și pune-o în flacon în așa fel încât să plutească aproape de vârf. Închide flaconul cu dopul. Apoi, presează părțile laterale ale flaconului și apoi dă-le drumul.

Ce se întâmplă: Cînd presezi pereții laterali ai flaconului, scafandrul-pipetă se scufundă. Cînd eliberezi pereții, „scafandrul" se ridică din nou.

De ce: Atunci când pereții flaconului sunt presați, presiunea apei se mărește în egală măsură în tot flaconul, și în pipetă e împins un surplus de apă. Acest lucru o face să „plonjeze". Cantitatea de apă din pipetă poate fi controlată prin schimbarea presiunii din flacon: apeși = mai multă presiune; nu apeși = mai puțină presiune.



Cald și rece

46

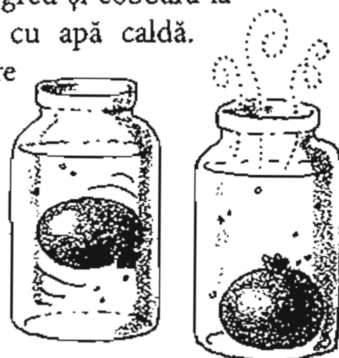
Materiale:
2 baloane mici,
2 borcane înalte,
apă rece și caldă

Când ai înotat într-un lac și te-ai scufundat în adânc, ai observat că acolo apa este mai rece? Iată de ce.

Ce ai de făcut: Umple fiecare dintre baloane cu apă rece, leagă-le și fă câte un nod strâns pentru ca apa să rămână înăuntru. (Dacă apa de la robinet nu suficient de rece, pune puțină într-un ibric și adaugă gheață pentru a se răci înainte de a umple baloanele). Acum, umple unul dintre borcane până la jumătate cu apă caldă și pe celălalt până la jumătate cu apă rece. Pune în fiecare borcan câte un balon cu apă.

Ce se întâmplă: Balonul umplut cu apă rece se scufundă până la fundul borcanului cu apă caldă, dar plutește în borcanul cu apă rece.

De ce: Deoarece moleculele apei reci sunt mai mici, și deci încap mai multe în același spațiu, apa rece e mai grea decât apa caldă. Așadar balonul rece e mai greu și coboară la fundul borcanului cu apă caldă. Înălțimea la care balonul plutește în borcanul cu apă rece depinde de diferența de temperatură dintre apa din balon și cea din borcan.



47 Construiește un mâncător de oameni violet

Uneori, în zilele mohorâte și ploioase, este amuzant să construiești un mâncător de oameni violet.

Materiale:
coloranți roșu și albastru, apă de robinet, un borcan, un bol, lingură, o cană cu fulgi de porumb, două mărgele (opțional)



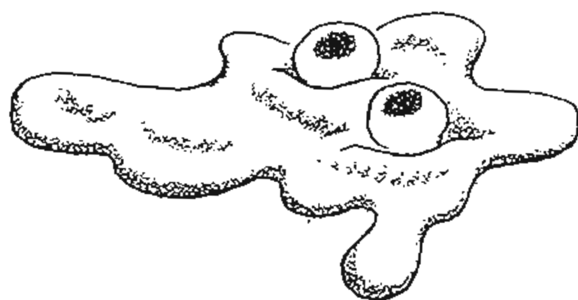
Ce ai de făcut: Pune trei picături de colorant roșu și trei de colorant albastru și obții violet. Toarnă fulgii de porumb în bolul pentru amestecat. Încet, adaugă apa și amestecă pentru a face un amestec omogen. Acum, ia cu mâna puțin din amestec și formează o bilă.



Ce se întâmplă: În timp ce rulezi amestecul printre mâini, îl simți uscat. Când te oprești din rulat, bila începe deodată să transpire abundent.

De ce: După cum deja ai aflat, atât sarea, cât și zahărul se dizolvă în apă și formează soluții. Totuși, fulgii pe porumb nu formează o soluție cu apa. În schimb, particulele fulgilor de porumb sunt ținuți împreună de apă, creând un amestec numit suspensie. Când rulezi amestecul în mâini, el se omogenizează și devine uscat. Dar, când te oprești din rulat, particulele din amestec se desfac, creând ceva mustos.

Ce urmează: Apasă două mărgele „ochi" în Mâncătorul tău de oameni violet, și vei crea un monstru de care ar fi mândru și Frankenstein.

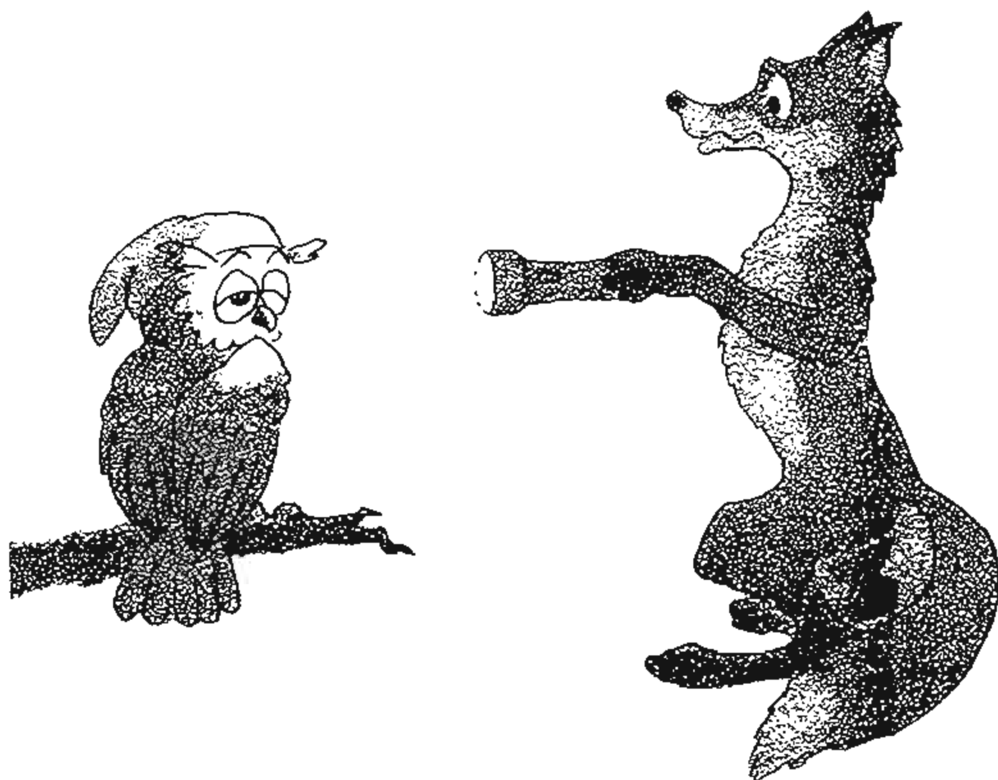


JOCURI DE LUMINĂ

La fel ca şi căldura, sunetul şi electricitatea, lumina este o formă de energie de care depind toate formele de viaţă de pe Pământ. Spre deosebire de sunet, lumina poate ajunge şi unde nu există aer, şi face acest lucru la cea mai mare viteză cunoscută – 300.000 de kilometri pe secundă.

Despre lumină

Putem vedea un obiect deoarece lumina care se reflectă în acel obiect ajunge la ochii noştri. În secolele trecute, oamenii credeau că lumina este formată din particule foarte mici. Unii erau de altă părere, dar aproape toată lumea a fost de acord că lumina circulă in linie dreaptă. Astăzi, oamenii de ştiinţă afirmă că lumina acţionează uneori ca nişte particule, iar alteori ca nişte unde. Poate că tu vei fi cel care va descoperi odată ce este lumina cu adevărat.



Câteodată mai mare este mai bine

48





Materiale: un ambalaj și un pahar cu apă curată

Te-ai întrebat vreodată ce se află în mâncarea pe care o mănânci? Mulți oameni s-au întrebat, dar ei nu citesc lista de ingrediente care se află scrisă pe o parte de pe ambalaj, deoarece scrisul este atât de mic încât este greu de citit.

Ce ai de făcut: Ține cutia cu mâncare aproape de paharul cu apă și privește prin pahar la lista cu ingrediente care e scrisă pe hârtie.

Ce se întâmplă: Scrisul de pe ambalaj pare mult mai mare și este mult mai ușor de citit.

De ce: Deoarece paharul e curbat, razele de lumină își schimbă direcția când trec din sticlă în apă și „se depărtează", făcând imaginea mai mare. Acest proces se numește refracție. Paharul cu apă e o „lupă" de casă.

Construiește-ți propriul ecran de film

49

Te-ai întrebat vreodată, când erai în cinematograf, cum reușește raza îngustă de lumină din aparatul de proiecție din spatele sălii să lumineze și să umple un ecran întreg de la așa distanță? Iată cum.

Materiale: cutie de pantofi cu capac, liniar, creion, cuțit mic sau foarfecă, lanternă, hârtie milimetrică, un ajutor

Ce ai de făcut: Cu rigla și creionul, măsoară și marchează câte un pătrat mic la cele două fețe opuse ale unei cutii de pantofi și decupează-le. Pune capacul pe cutie. Aprinde lanterna și orientează lumina prin găurile din cutie în timp ce un prieten „prinde" lumina pe hârtia milimetrică. Cere-i prietenului tău să stea prima dată aproape de cutie și apoi să se îndepărteze de cutie la distanța unei rigle, apoi la distanța încă unei rigle. Privește lumina de pe hârtie.







Ce se întâmplă: Pe măsură ce prietenul tău îndepărtează de cutie, tot mai multe din pătratele hârtiei milimetrice se luminează, dar intensitatea luminii începe să scadă.

De ce: Odată ce raza luminii trece prin găurile cutiei de pantofi, începe să se disperseze. Lumina pierde tot mai mult din intensitate, în timp ce aceeași cantitate de lumină din lanternă se răspândește pe o suprafață mai mare.

De asemenea, odată ce atinge hârtia, o parte din energia luminii este absorbită de moleculele hârtiei milimetrice. Alte raze se reflectă departe de hârtie și se împrăștie prin cameră. Acest lucru se numește difuzie. Ochii tăi au capacitatea să detecteze această lumină reflectată, care îți permite să vezi.

Moneda care reapare

50

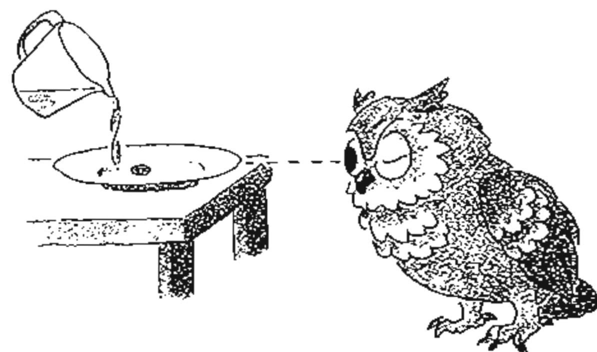
Materiale: o farfurie, o masă, apă, o monedă, un ajutor

Acesta e un truc distractiv, pentru că tu nici nu vei atinge moneda.

Ce ai de făcut: Pune moneda pe farfuria goală și așază farfuria pe o masă. Apoi, în timp ce prietenul tău privește moneda, spune-i să se îndepărteze încet de farfurie până când marginea acesteia blochează vederea monedei. Spune-i prietenului tău să nu se miște până vei face moneda să reapară magic. Apoi, umple încet vasul cu apă.

Ce se întâmplă: Prietenul tău va vedea moneda revenind treptat.

De ce: Când torni apă în farfurie, apa curbează lumina reflectată de monedă dincolo de marginea farfuriei, și ea a ajunge din nou la ochii prietenului tău.



Litere mari și îngroșate

51

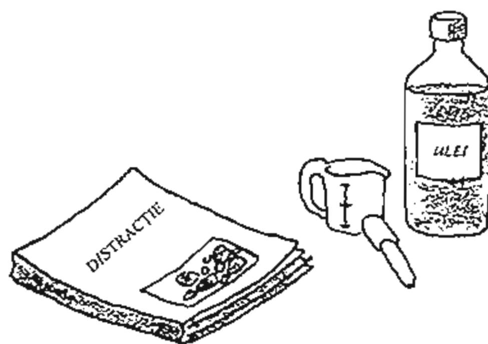
Materiale: ulei vegetal, o foaie de ziar, pipetă sau pai de băut, apă

Un text mare și îngroșat e mai ușor de văzut decât unul mic și subțire. Iată cum poți face literele mici să pară mai corpolente.

Ce ai de făcut: Cu degetul, tamponează ușor cu ulei vegetal un cuvânt de pe pagina ziarului. Îmbibă uleiul în ziar. Acum, cu pipeta, pune o picătură de apă deasupra cuvântului uleios.

Ce se întâmplă: Când citești cuvântul prin picătura de apă, el pare mai mare.

De ce: Uleiul îmbibat a îmbrăcat hârtia, iar apa nu mai e absorbită de ziar. De aceea picătura de apă stă peste cuvânt și formează o lentilă. Această lentilă schimbă direcția luminii care se reflectă din pagină și ajunge la ochii tăi, lucru care face cuvântul să pară mai mare. Același principiu este folosit la producerea ochelarilor, cu excepția faptului că sticla, și nu apa, e cea care curbează lumina, îndreptând-o spre ochii noștri și corectând vederea.

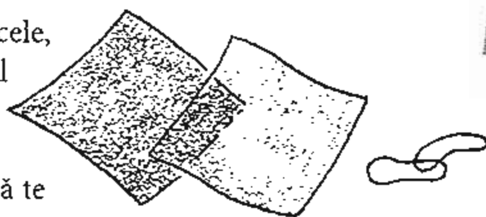


52

Spectacolul uluitor a trei cercuri de lumină

Materiale:
trei lanterne, trei folii de celofan – una albastră, una roșie și una verde, trei elastice, un perete alb, o masă micuță, unul sau două ajutoare

Când amesteci roșu, verde și albastru, obții o culoare neagră. Când lumini albastre, roșii și verzi sunt amestecate se întâmplă un lucru surprinzător! Poți să ghicești ce?



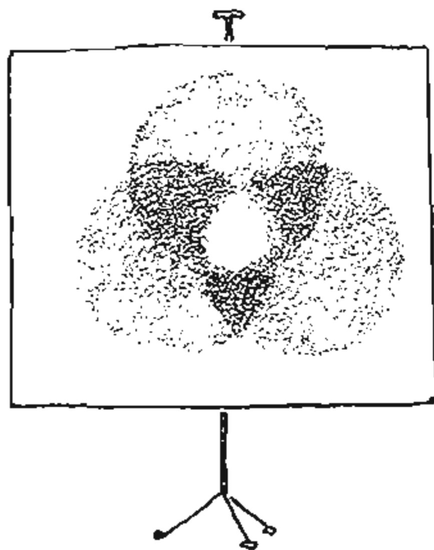
Ce ai de făcut: Folosind elasticele, prinde foile colorate peste capătul cu bec al fiecărei lanterne. Acum, așază cele trei lanterne pe o masă sau cheamă unul sau doi prieteni să te ajute și îndreaptă lanternele spre perete. Cele două lanterne de pe exterior ar trebui întoarse ușor către cea din mijloc, care este direcționată tot înainte. Apoi, aprinde toate lanternele, mișcându-le pe cele de pe exterior așa încât cele trei cercuri de lumină de pe perete să se intersecteze.



Ce se întâmplă: În mijlocul celor trei cercuri colorate intersectate apare un triunghi rotunjit de lumină albă.

De ce: Lumina conține toate culorile, de aceea uneori produce ceea ce se cheamă un spectru continuu, sau un curcubeu.

La trecerea luminii albe prin folia roșie, doar lumina roșie mai este proiectată. Același lucru se întâmplă cu celelalte foi colorate, așa că se obțin trei culori: roșul, verdele și albastrul. Când aceste culori se combină, amestecul lor formează un triunghi alb, rotunjit.



Sună distractiv



Sunetul este dat de vibrațiile ce călătoresc spre ureche printr-un mediu conductor. Aerul este cel mai răspândit transportor al sunetului, dar este de asemenea cel mai leneș. Sunetul are o viteză de patru ori mai mare în apă decât în aer. Viteza sunetului crește la temperaturi înalte și încetinește în atmosfera înaltă sau pe vârfurile munților, unde sunt mai puține molecule de aer pentru a vibra.

Despre sunet

Undele sonore, care provin de la obiecte care vibrează, se răspândesc în toate direcțiile. Dacă ai putea să le vezi, ele ar arăta ca niște cercuri sau ca valurile care se răspândesc atunci când o piatră e aruncată într-o apă liniștită. Obiectul provocator de vibrații sau sunetul ar fi în centrul celui mai mic cerc.

Sunetul se măsoară în decibeli. Aceste măsurători merg de la unu (un sunet care abia poate fi auzit) la 130 sau mai mult. Un sunet care măsoară 120 de decibeli rănește urechile oamenilor. Unele sunete sunt atât de înalte sau țiuitoare, încât oamenii nu le pot auzi, dar unele animale pot.

„Do” grav și „Do” înalt

53

Materiale: un borcan mic, un borcan mare

Sunetul e compus din unde care se deplasează prin aer ca și cercurile de apă de pe suprafața unei bălți liniștite când o piatră e aruncată în ea.

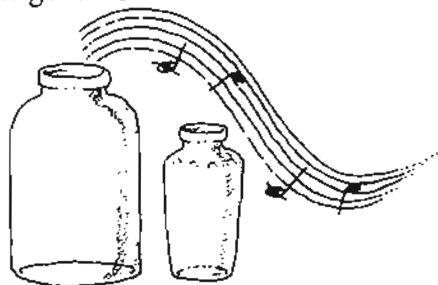
Ce ai de făcut: Mai întâi, ține deschizătura borcanului mare în fața gurii tale și fredonează ceva în borcan; apoi fredonează în același fel în borcanul mai mic.

Ce se întâmplă: Când fredonezi în borcanul mare se aude un sunet mai grav, iar când fredonezi în borcanul mic auzi un sunet mai înalt.

De ce: Înălțimea sunetului depinde de înălțimea și diametrul borcanului. Datorită spațiului mai mare din borcanul mare, fredonatul tău produce unde sonore mai lungi, așa încât auzi un sunet mai jos și mai adânc în borcan.

Undele sunetului în borcanul mai mic au mai puțin spațiu, așa că sunt scurtate, iar frecvența sau înălțimea sunetului pe care îl auzi este mai ridicată.

Ce urmează: Încearcă acelși lucru cu mai multe borcane goale. Ce sunete emană?



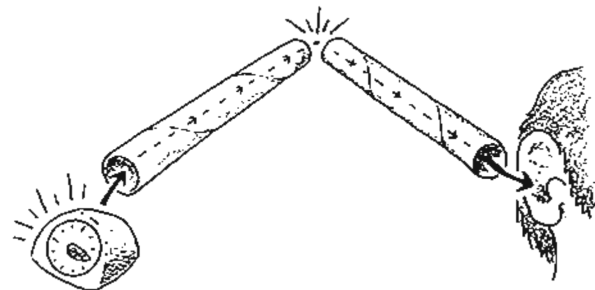
Captarea sunetului

54



Materiale: un ajutor, două tuburi de carton, perete, un ceas care ticăie tare

Următorul experiment îți va arăta cum poți provoca un ecou fără a ieși în căutarea unui munte.



Ce ai de făcut: Potrivește un capăt al fiecărui tub de carton într-un unghi de cel puțin 45 de grade, ca vârful să atingă un perete. Cere-i ajutorului tău să țină ceasul ticăitor la celălalt capăt deschis al tubului său. Ascultă la capătul deschis al tubului tău.

Ce se întîmplă: Poți auzi cu claritate ticăitul ceasului prin tubul de carton.

De ce: În mod normal, undele sonore produse în aer de către ceas se împrăștie în toate direcțiile, devenind mai slabe cu cât distanța pe care o parcurg de la ceas este mai mare.

Folosind tuburile, undele sonore ale ceasului sunt captate și direcționate de-a lungul unui tub. Apoi, dacă tuburile sunt ținute corect, se reflectă din zid și străbat al doilea tub ca tu să le auzi - ca un ecou. Schimbă locurile acum ca ajutorul tău să fie la capătul de receptare a undelor sonore ricoșate.

Uimitorul pieptene care fredonează

55

Materiale:
șervețel, pieptene de buzunar

Nu ai nevoie de lecții în particular, de partituri sau de profesor pentru a învăța să cânți la acest instrument muzical.

Ce ai de făcut: Înfășoară șervețelul de hârtie în jurul pieptenelui, cu dinții în jos. Acum, ține pieptenele la buze și fredonează.

Ce se întâmplă: Chiar dacă nu sufli deloc pe șervețelul de hârtie, îl simți vibrând. De asemenea, melodia ta sună altfel.

De ce: Șervețelul de hârtie vibrează, ca și corzile tale vocale, deoarece sunetele din cântecul tău le mișcă. Vibrațiile moleculelor din șervețelul de hârtie adaugă un sunet cu totul nou fredonatului tău.

Ce urmează: Nu te opri doar la o melodie. Orice cântec pe care îl cunoști poate fi cântat la pieptene. Adu câtiva prieteni la un loc și organizați un uimitor concert de fredonat la pieptene.



A fost rupt sau sfâșiat?

56

Materiale:
o pânză veche (cere voie înainte să o folosești)

Dacă îți agăți haina de un cui sau de altceva la școală știi și fără să te uiți dacă a fost sfâșiată sau ruptă. Cum? Fizica ne spune, ascultă sunetul.

Ce ai de făcut: Ține marginile pânzei în mâinile tale și trage egal, rupând-o încet. Acum prinde pânza și smulge-o brusc, așa încât să o sfâșii în mâinile tale.

Ce se întâmplă: Când ai tras încet, haina care se rupea a făcut un sunet mai jos decât atunci când ai tras brusc.

De ce: De fiecare dată când un fir din haină se rupe, moleculele din aerul învecinat sunt puse în mișcare. Când haina este ruptă, moleculele de aer nu sunt bruscate așa rapid și sunetul sau tonul este mai jos. Când haina este sfâșiată, moleculele de aer sunt împinse haotic la o viteză mai mare și se aud sunete mai înalte.



Fă-ți propriul tău studio audio

57

Îți place să cânți sub duș? De obicei cântecul tău sună mai bine acolo decât în cameră? De ce oare?





Ce ai de făcut: Ține microfonul și pornește înregistrarea. Cântă ce îți place ție. Oprește înregistrarea.

Încă ținând microfonul, pune găleata peste capul tău. Apoi, pornește iar înregistrarea (s-ar putea să ai nevoie de un ajutor aici, cu găleata pe cap).

Acum, cântă din nou același cântec de mai înainte. Oprește totul. Derulează și apoi dă drumul casetei.



Ce se întâmplă: Cântecul tău este mai bogat în tonuri și mai tare în volum atunci când cânți cu găleata pe cap.

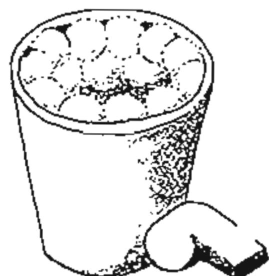
De ce: Vibrațiile sunetelor din vocea ta provoacă moleculele din găleata de metal și aerul dinăuntru să vibreze și să „construiască" vocea ta normală, aproape la fel cum face un profesionist de studio audio la înregistrările artiștilor. Același lucru se întâmplă și atunci când cânți la duș.

Liniștea zăpezii

58

Este mai liniște afară după o ninsoare? Este adevărat că zăpada îți oferă un covor moale pe care să calci, dar cum rămâne cu sunetele?

Materiale:
două pahare de carton, 20 de mingi de vată, lipici, un fluier



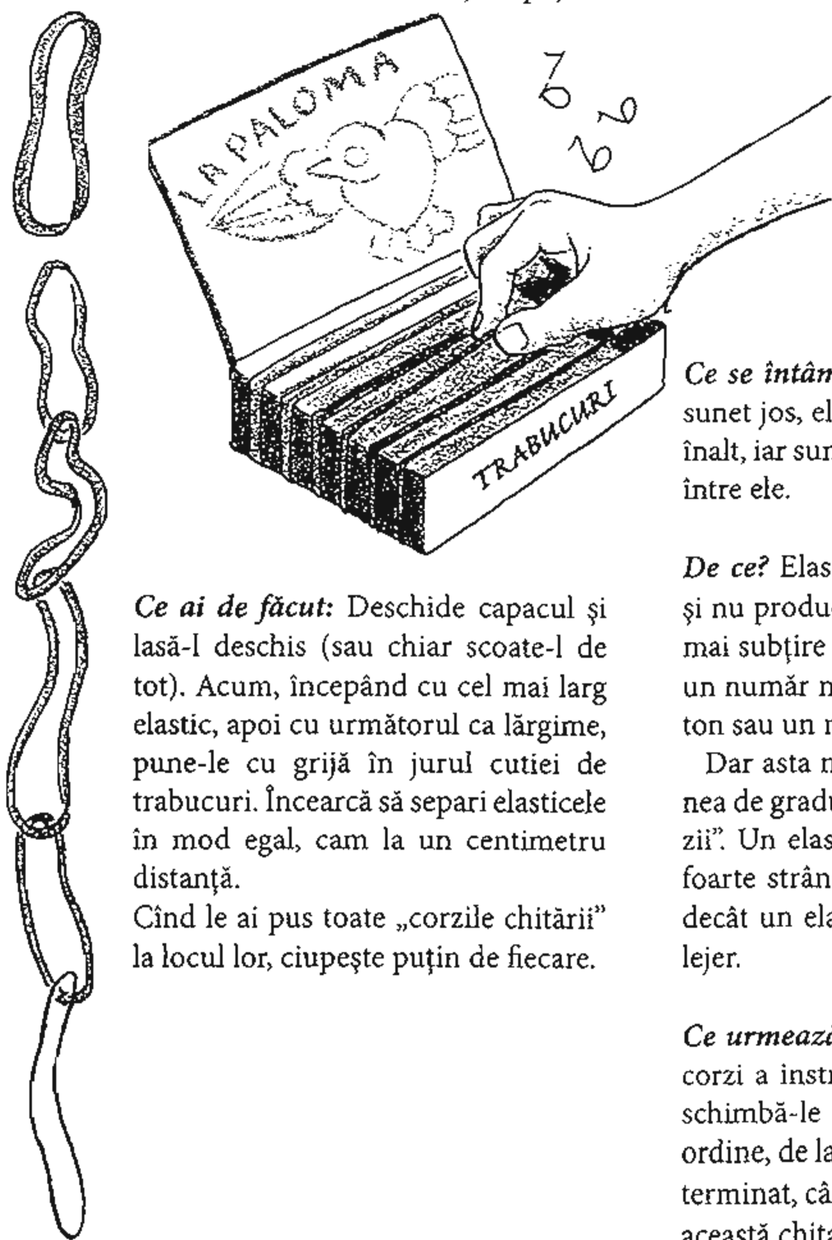
Ce ai de făcut: Lipește mingile de vată cu lipici pe interiorul unui pahar de carton până este complet acoperit cu „zăpada" din vată. Apoi suflă cu fluierul în interiorul paharului fără umplutura de bile de vată și ascultă sunetul. Apoi suflă bilele în paharul cu bile.

Ce se întâmplă: Sunetul fluierului în primul pahar este tare. În interiorul paharului umplut cu „zăpadă", sunetele înalte ale fluierului sună aproape ca un flaut la care se cântă într-un dulap.

De ce: Ca și fulgii de zăpadă, mingile de vată au spații între ele. Undele sonore ajung prizoniere în aceste spații mici și se aud slab, ca atunci când cineva încearcă să vorbească cu tine printr-un fular gros sau un șal. Acum știi și de ce există o lege care cere ca toate mașinile să aibă amortizoare.

59 Chitară dintr-o cutie de metal

Cu ani în urmă, mulți oameni își confecționau propriile lor instrumente muzicale. Iubeau muzica, dar instrumentele muzicale erau scumpe și nu aveau bani să le poată cumpăra. Și tu poți construi un instrument.



Materiale:
o cutie de metal,
6 elastice
(printre care unul foarte gros și unul foarte subțire)

Ce ai de făcut: Deschide capacul și lasă-l deschis (sau chiar scoate-l de tot). Acum, începând cu cel mai larg elastic, apoi cu următorul ca lărgime, pune-le cu grijă în jurul cutiei de trabucuri. Încearcă să separi elasticele în mod egal, cam la un centimetru distanță.

Cînd le ai pus toate „corzile chitării" la locul lor, ciupește puțin de fiecare.

Ce se întâmplă: Elasticul cel mai gros are un sunet jos, elasticul cel mai subțire are un sunet înalt, iar sunetele celorlalte elastice sunt undeva între ele.

De ce? Elasticul mai gros are o vibrație joasă și nu produce multe valuri de sunete. Elasticul mai subțire are o vibrație mai înaltă și produce un număr mai mare de valuri de sunete, cu un ton sau un nivel mai înalt.

Dar asta nu e tot. Nivelul depinde de asemenea de gradul de întindere, de încordare a „corzii". Un elastic mai lat dar scurt care este tras foarte strâns ar putea face un sunet mai înalt decât un elastic mai îngust care este lăsat mai lejer.

Ce urmează: Ascultă din nou sunetul fiecărei corzi a instrumentului tău. Dacă este necesar, schimbă-le locul, așa încât sunetele să fie în ordine, de la cel mai jos la cel mai înalt. Când ai terminat, cântă o melodie și acompaniază-te cu această chitară improvizată.

Dansați, dansați

60

Muzica te face să dansezi nebunește? Nu e vorba de nebunie – e fizică.

Materiale: o cutie rotundă cu capac, un cuțit ascuțit (cere permisiunea pentru a-l folosi) sau un ajutor, bomboneie

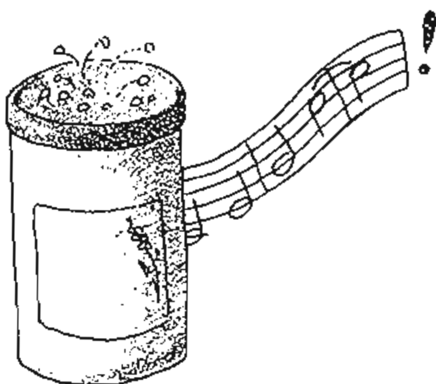
Ce ai de făcut: Taie o gaură de mărimea unui ou în peretele cutiei, cam la doi centimetri deasupra fundului ei. Apoi, pune câteva bombonele pe capacul cutiei.

Pune gura la gaura cutiei și fredonează cu putere. Începe cu notele joase și apoi treci la note mai înalte.

Ce se întâmplă: Pe măsură ce notele tale urcă, bombonelele vor începe să danseze.

De ce: Moleculele din capacul cutiei sunt puse în mișcare când e cântată o anumită notă. Acea notă deosebită este numită frecvența rezonantă a capacului cutiei. Când capacul cutiei vibrează, bombonelele dansează.

Alte note fredonate vor face bombonelele să se miște ușurel și doar una le face să sară cu adevărat.



Vibrații naturale

61

Știi de ce soldații pășesc dezordonat atunci când traversează un pod? Citește în continuare.

Materiale: două sticle identice, un ajutor

Ce ai de făcut: Ține una dintre sticlele mici la ureche și ascultă în timp ce ajutorul tău sau un prieten suflă deasupra gurii celei de-a doua sticle până produce un sunet clar.

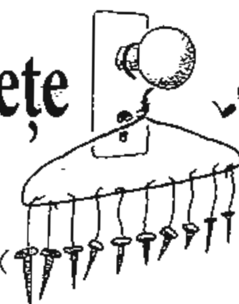
Ce se întâmplă: Sticla pe care o ții la ureche va vibra „în consens", producînd un sunet similar, dar mai slab decât cel pe care îl produce sticla ajutorului tău.

De ce: Fiecare obiect, în funcție de mărime și formă, are propria lui frecvență de vibrație. Când două obiecte au aceeași frecvență de vibrație, cum ar fi două sticle la fel, una o poate face pe cealaltă să vibreze. Când se întâmplă asta, se spune despre cele două obiecte că sunt în rezonanță.

Ofițerii soldaților care se apropie de un pod știu că podul are un punct sensibil, din cauza frecvenței sale de vibrație. Dacă pașii egali ai soldaților se întâmplă să se potrivească cu frecvența de vibrație a podului, podul ar putea începe să vibreze și să se prăbușească! Așa că soldaților li se ordonă să pășească natural când traversează podul.



62 Cuiele cântărețe



Musafirii sună de obicei la sonerie, dar nu au nicio posibilitate să își anunțe venirea când au în față o ușă de terasă. Muzica unor cuie-clopoței ar fi un sunet perfect.

Materiale: un umeraș din sârmă, zece cuie de mărimi diferite, zece fire de ață

Ce ai de făcut: Leagă câte un fir de ață de fiecare cui. Leagă celălalt capăt al firelor de bara umerașului. Atârnă umerașul de un mâner de ață și apoi închide și deschide ușa.

Ce se întâmplă: Vei auzi un sunet metalic plăcut în timp ce cuiele se lovesc unele de altele.

De ce: Când ușa este deschisă și închisă, mișcarea face cuiele să se lovească unele de altele și de rama ușii și să vibreze. Fiecare cui, în funcție de mărimea și de compoziția lui, produce o notă diferită. Când toate cuiele vibrează împreună, produc un sunet metalic. Dacă firul de ață nu ar fi fost legat de umeraș și ai fi ținut cuiele în mână, ele nu ar vibra atât de mult. De asemenea, sunetul fiecărui cui ar fi mult mai ușor și estompat.

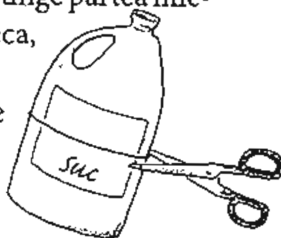
Confecționează un megafon 63

Ți-ai strâns vreodată mâinile în jurul gurii când ai vrut să strigi un mesaj cuiva aflat mai departe?

Materiale: un flacon de plastic curat, un cauciuc larg, o foarfecă mare

Ce ai de făcut: Pune elasticul în jurul mijlocului flaconului de plastic, pentru a-ți servi ca reper de tăiere. Apoi, cu atenție, străpunge partea inferioară a flaconului cu foarfeca, mai jos de linia elasticului.

Urmând linia elasticului, taie flaconul în două. Aruncă partea de jos a flaconului. Acum, vorbește cu o voce normală cuiva din partea cealaltă a camerei. Apoi, vorbește în gura megafonului după ce l-ai îndreptat spre partea opusă a camerei.



Ce se întâmplă: Vocea ta este mai puternică și poate fi auzită mai departe când folosești megafonul.

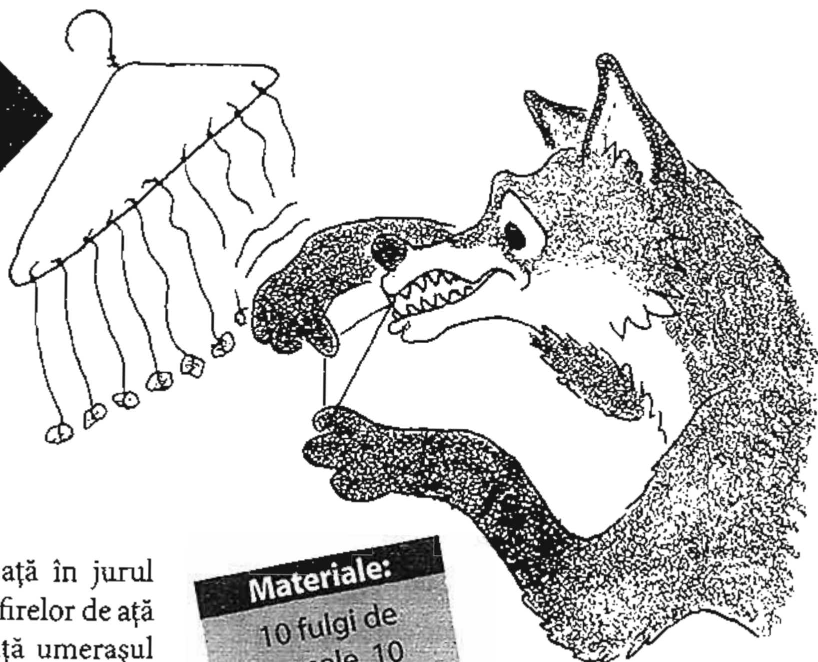
De ce: Când vorbești, undele sunetului se propagă în toate direcțiile, slăbind proporțional cu distanța parcursă.

Megafonul în schimb direcționează toate undele tale sonore într-o singură direcție, ca o lovitură de fotbal spre centrul terenului. Undele sonore trimise printr-un megafon pierd mai puțin din energia lor în timpul deplasării și ajung la destinație cu volum mai mare.

Ce urmează: Împodobește megafonul tău, folosind carioci, decupaje și abțibilduri. Decorează-l cu creioanele tale colorate și cu numele tău. Nu uita să-l iei cu tine când mergi data viitoare în parcul de joacă.

Fulgii de cereale dansatori

64



Moleculele de aer sunt invizibile, dar în aceste experiment, deghizate în fulgi de cereale, ele dansează și se mișcă în ritmul sunetului.

Materiale:
10 fulgi de cereale, 10 fire de ață, un umeraș de haine, un elastic, un ajutor (opțional)

Ce ai de făcut: Leagă un fir de ață în jurul fiecărui fulg. Leagă celălalt capăt al firelor de ață de bara umerașului de haine. Agață umerașul de un raft sau de spatele unui scaun, sau cere cuiva să ți-l țină.

Apoi, ținând un capăt al benzii elastice între dinții strânși, întinde celălalt capăt al elasticului înspre fulgii de cereale, fără a-i atinge. Mișcă cu degetul banda elastică întinsă asemenei unui banjo. Fii atent ca elasticul să nu să nu te piște de mână.

Ce se întâmplă: Fulgii de cereale din mijloc încep să se miște înainte și înapoi, atingând vecinii lor de fiecare parte.



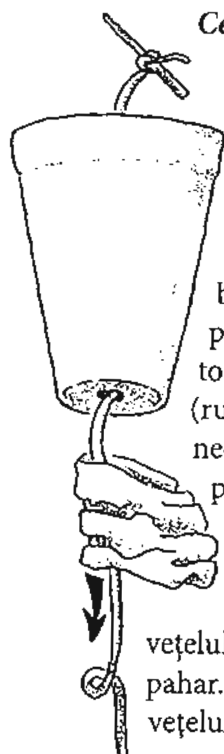
De ce: Vibrațiile elasticului agită moleculele de aer din jur și din interiorul fulgilor de cereale. Ca și moleculele de aer invizibile, fulgii dansează dintr-o parte în cealaltă și se mișcă în ton cu vibrațiile fulgilor învecinați.
Fulgii vor continua să se legene până când toate vibrațiile încetează.

Dacă banda elastică este pișcată mai puternic din nou, mai mulți fulgi de cereale se vor mișca, pentru că sunetul și vibrațiile moleculelor de aer vor fi mai intense. Totuși, fulgii nu se vor legăna foarte mult.

65 Chemările animalelor sălbatice

Dacă îți place să te joci de-a jungla, uite un mod în care poți face aventura să sune mai realist.

Materiale:
un pahar mare de plastic de unică folosință, o sfoară din bumbac greu, un creion sau un cui, scobitoare, șervețel de hârtie ud

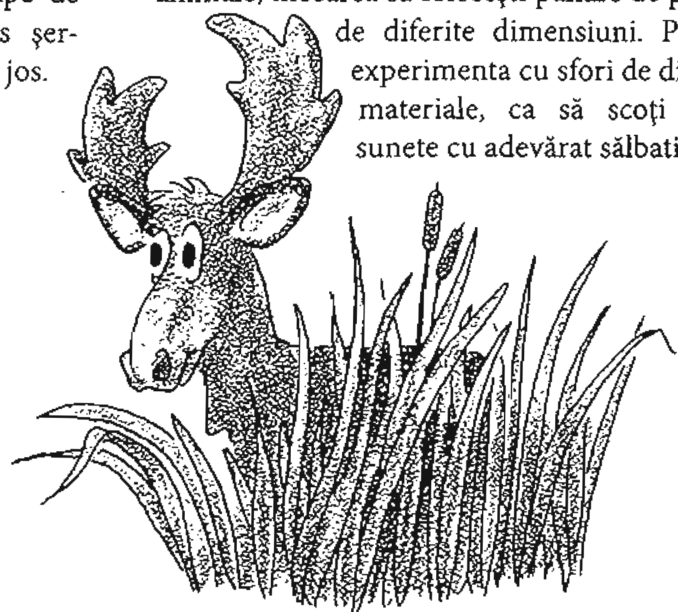


Ce ai de făcut: Folosește creionul pentru a face o gaură în mijlocul fundului paharului de plastic. Strecoară un capăt al sforii de bumbac prin gaură, apoi leagă acel capăt strâns în jurul mijlocului scobitorii. Trage sfoara înapoi prin pahar, astfel încît scobitoarea să se așeze corect pe fund. (rupe capetele scobitorii dacă e necesar pentru a încăpea în pahar). Stoarce orice exces de apă din șervețel (astfel încât să nu uzi prea tare sfoara de bumbac). Apoi, înfășoară șervețelul în jurul sforii, aproape de pahar. Acum, ținând strâns șervețelul în jurul sforii, trage în jos.

Ce se întâmplă: Se aude un sunet puternic, „scrâșnitor".

De ce: Frecarea provocată de tragerea șervețelului de-a lungul sforii provoacă vibrații, care transmit mișcarea prin sfoară, scobitorii din pahar. De la scobitoare, vibrațiile se propagă în pereții paharului. Nu numai că aceste vibrații ajung la pahar, dar ele devin mai puternice datorită faptului că paharul joacă rolul unui megafon, transmițând vibrațiile moleculelor de aer din vecinătate.

Ce urmează: Pentru a face mai multe sunete de animale, încearcă să folosești pahare de plastic de diferite dimensiuni. Poți și experimenta cu sfori de diferite materiale, ca să scoți niște sunete cu adevărat sălbatice.



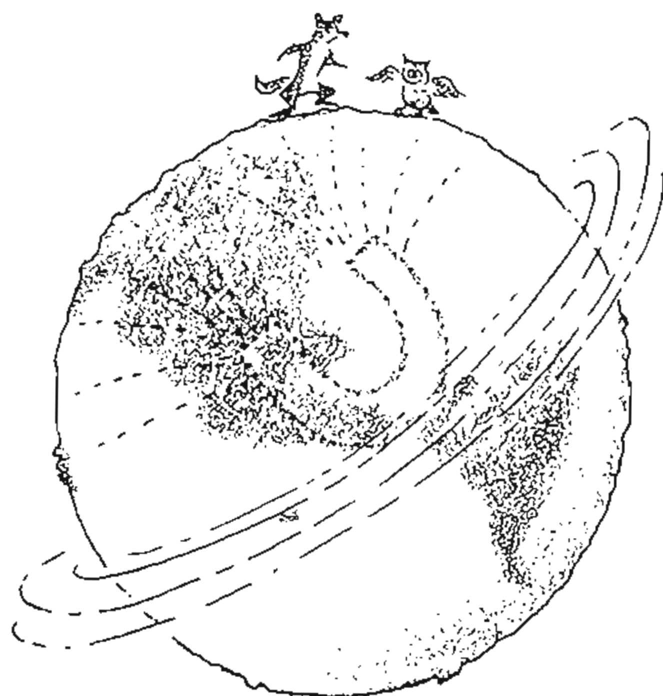
O CHESTIUNE DE GRAVITAȚIE

Gravitația este atracția pe care obiectele o au față de alte obiecte din jurul lor. Toate obiectele au gravitație, ceea ce înseamnă că ele încearcă permanent să atragă alte obiecte spre ele. Cu cât un obiect este mai mare, cu atât atracția este mai puternică. Pentru că Pământul însuși este cel mai mare obiect al lumii noastre, forța gravitației lui este cea mai mare pe care o simțim.

Despre gravitație

În anul 1687, Isaac Newton a descoperit și a demonstrat existența unei forțe numită gravitație. Se povestește că într-o zi Newton stătea sub un măr privind Luna în mișcarea ei pe cer, când a fost aproape lovit în cap de un măr căzut. Mulți oameni înaintea lui Newton au văzut mere căzând, dar el nu a privit doar faptul, s-a întrebat și de ce... și a găsit un răspuns.

Când arunci o minge în aer, gravitația o trage în jos. Când stai pe canapea, gravitația te ține jos, și când mergi, gravitația îți ține picioarele pe Pământ. Fără gravitație, am pluti cu toții aiurea în spațiu.



Simte Forța

66

Materiale: un scaun mic

Forța gravitației nu poate fi văzută, dar este mereu în jurul tău. Vrei o dovadă?



Ce ai de făcut: Așază scaunul în fața ta. Pregătește-te și sari pe scaun, apoi întoarce-te, și sari jos. Simți diferența? Repetă. De data aceasta, când sari jos, închide ochii. Simți de data asta?

Ce se întâmplă: Este mult mai greu să sari sus pe scaun decât să sari jos de pe el.

De ce: Gravitația este forța care trage toate obiectele jos, spre centrul Pământului. Când faci săritura în sus, o faci împotriva forței de gravitație, care te trage înapoi. Când sari jos, forța este de partea ta. Face toată munca pentru tine. Tu trebuie doar să pășești de pe scaun.

Care cade mai rapid?

67

Aristotel, un filozof grec (384-322 î.C.), credea că cu cât un obiect este mai greu, cu atât cade mai repede. Avea dreptate?



Materiale: hârtie mototolită, un pantof, un scaun solid

Ce ai de făcut: Stai pe scaun cu hârtia mototolită într-o mână și cu pantoful în cealaltă mână. Ține-le întinse în fața ta cât de sus poți, și lasă-le să cadă în același timp.

Ce se întâmplă: Deși pantoful este mai greu și mingea de hârtie mai ușoară, întâlnesc podeaua în același timp.

De ce: Aristotel s-a înșelat (a fost un filozof, nu un profesor de fizică). Greutatea unui obiect nu influențează viteza căderii sale, care e constantă. Totuși, forma unui obiect influențează viteza lui, de exemplu dacă hârtia nu ar fi fost mototolită în forma unei mingi, aerul care ar fi lovit suprafața ei în cădere i-ar fi încetinit viteza, iar pantoful ar fi ajuns primul la podea. Ce-ar fi să iei o altă foaie de hârtie și să încerci?

68

Materiale:
un obiect incasabil, o masă

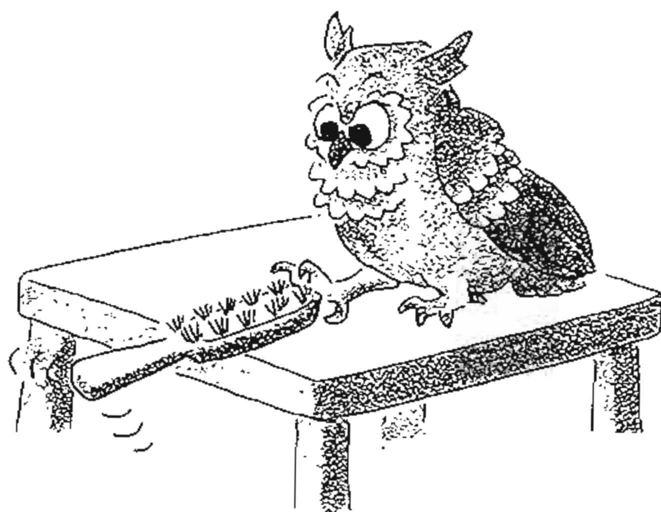
Găsește centrul de greutate

Vrei să găsești centrul de greutate al unui obiect? Pare greu, dar de fapt e foarte simplu.

Ce ai de făcut: Împinge obiectul incasabil spre marginea mesei. Împinge în continuare, împinge, împinge...

Ce se întâmplă: Obiectul cade brusc la podea.

De ce: Când centrul de greutate al obiectului trece de marginea mesei, obiectul cade. Încearcă să echilibrezi obiectul pe marginea mesei. Când vei reuși, înseamnă ai găsit centrul lui de greutate.



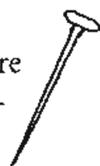
69

Mingea nebună

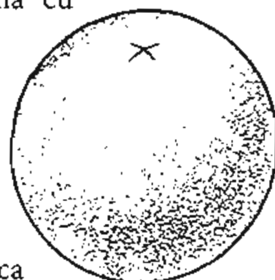
Materiale:
o minge de ping-pong, un ac cu gămălie, o masă

Dacă ai încercat vreodată să joci ping-pong cu o minge care avea o crăpătură, atunci te-ai jucat o minge nebună.

Ce ai de făcut: Împinge acul cu putere în orice punct al mingii. Acum rostogolește mingea de-a lungul mesei.



Ce se întâmplă: Mingea se oprește din mișcare întotdeauna cu acul dedesubt.



De ce: Înainte ca acul să fie înfipt în minge, greutatea mingii avea centrul în centru, în punctul cunoscut ca centrul de greutate. Cu acul înfipt în peretele mingii, centrul ei de greutate s-a mutat din mijloc către partea cu acul. Acum, mingea se va opri decât atunci când acul este în punctul cel mai de jos cu putință, ajuns acolo prin forța gravitației. Așa că mingea nu e așa de nebună precum pare.



70 Magia antigravitațională

Oricine știe că apa curge în jos, datorită gravitației. Dar iată o modalitate distractivă de a te lupta cu gravitația și de a face apa să curgă în sus... doar de data aceasta.

Materiale: două sticle, un castron, colorant alimentar albastru, apă caldă și rece, un carton



Ce ai de făcut: Cu 30 de minute înainte să te apuci de acest experiment, umple una dintre sticle cu apă rece de la robinet și pune-o în frigider pentru a fi sigur că va fi rece. Când ești gata să începi, dă drumul la apă caldă de la robinet și las-o să curgă până e foarte fierbinte. Apoi închide robinetul.

Pune pâlnia în a doua sticlă mică, plasează-o sub robinet și cu grijă umple sticla cu apă fierbinte de la robinet.



Pune sticla cu apă fiebinte într-un castron pe masă. Adaugă trei sau patru picături de colorant alimentar în apa fierbinte. Așteaptă câteva secunde, până când colorantul se amestecă în apă.

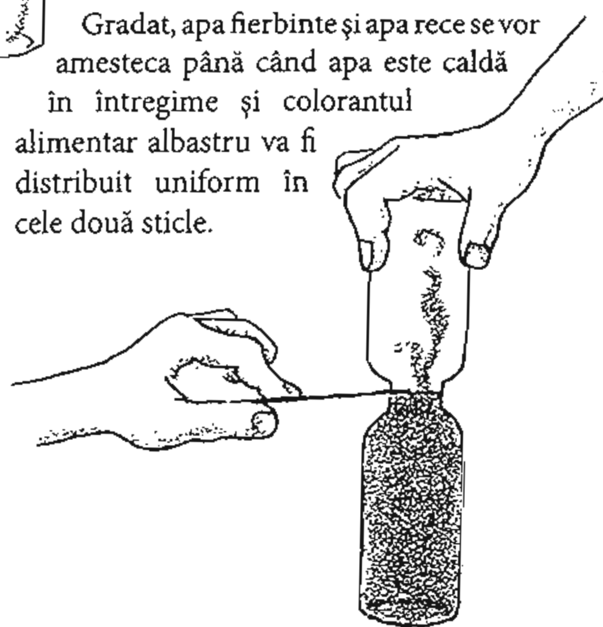
Acum scoate sticla cu apă rece din frigider și pune cartonul peste gâtul sticlei. Apoi, ținând cartonul ferm împotriva gurii sticlei, cu ajutorul asistentului tău, întoarce repede sticla cu capul în jos și fixează sticla cu apă rece deasupra sticlei cu apă fierbinte colorată.

Potrivește gurile celor două sticle, apoi cere-i asistentului tău să țină bine cele două sticle în timp ce tu scoți ușor cartonul dintre ele.

Ce se întâmplă: Apa fierbinte albastră curge în sus, în sticla cu apă rece, părând că se luptă cu gravitația.

De ce: Apa fierbinte nu este așa de grea ca apa rece, iar moleculele ei sunt mult mai active, așa că se ridică deasupra apei reci, luând și colorantul alimentar albastru cu ea.

Gradat, apa fierbinte și apa rece se vor amesteca până când apa este caldă în întregime și colorantul alimentar albastru va fi distribuit uniform în cele două sticle.



Melanj De Fizică

În experimentele de dinainte ai învățat câte ceva despre căldură și aer, apă și lumină, sunete și gravitație.

Despre fizică

Însă fizica e mult mai cuprinzătoare. Mai există legi ale mișcării și forțe ciudate care te înconjoară și pe care poți să le înțelegi și să le folosești.

Experimentele din acest scurt capitol te vor familiariza cu fizica. Aici vei descoperi lumea apelor din casa ta, energia pe care o creezi când îți periezi părul sau cum poate desena un pendul. Dar când vei termina aceste experimente, vei fi abia la începutul înțelegerii fizicii. Ea poate să-ți ofere foarte multe de ocazii de a examina și de a studia, de a învăța și de a te minuna.

Și totul este în jurul tău. Tot ce trebuie să faci este să privești.



Gaura adâncă și neagră

71

Materiale:
un castron, apă, o lingură mare

Ai încercat vreodată să faci o gaură în apă? Este ușor.

Ce ai de făcut: Umple pe jumătate castronul cu apă. Apoi, ia lingura și amestecă apa cu repeziciune până se învârte în interiorul castronului.

Ce se întâmplă: Apa se cațără pe pereții castronului, lăsând o „gaură" în mijloc.

De ce: Când amesteci, apa rotitoare se îndepărtează de centrul castronului datorită forței centrifuge, care o împinge spre pereții castronului, și formează un vârtej.
Gaura care se formează la fundul vârtejului este mai mică decât cea de la suprafață, datorită presiunii apei. Greutatea apei de deasupra nu lasă apa de sub ea să se extindă prea mult.



Giroscopul din buzunarul tău

72

Materiale:
o monedă mare

Știai că îți păstrezi echilibrul pe o bicicletă aflată în mișcare din cauză că mergi pe două giroscoape? Citește mai departe.

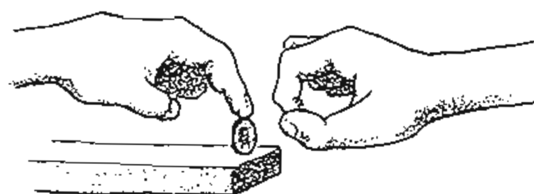


Ce ai de făcut: Încearcă să echilibrezi o monedă, să o faci să stea pe muchie. Reușești? Acum, ține moneda dreaptă și „lovește-o" cu degetul pentru a o face să se învârtă.

Ce se întâmplă: Deși moneda a căzut inițial când ai încercat să o echilibrezi, moneda rotitoare se echilibrează pe margine o vreme, iar apoi încetinește.

De ce: Când se învârte, moneda devine un giroscop simplu. Mișcarea de rotire face ca moneda să stea vertical. Centrul de greutate al monedei se întinde de la margine la margine, ținând moneda rotitoare în echilibru.

Ce urmează: Când devii expert în învârtirea monedei, încearcă să faci moneda să se învârtă pe suprafețe mai mici și mai înguste, ca fundul unui pahar, pe o carte sau pe o riglă.



73 Baloanele pupăcioase

Dacă sărutatul este rău privit în școala ta, ai face bine să ceri permisiunea ca acești doi „veri pupăcioși" să te viziteze în ora de știință.



Materiale: două baloane, două sfori, o flanelă sau o haină, o cariocă rezistentă



Ce ai de făcut: Umflă baloanele, leagă o sfoară de fiecare și ține-le. Acum, folosind cariocile, desenează cu atenție „fața" unui băiat pe un balon și „fața" unei fete pe celălalt. După ce s-au uscat, ține baloanele și freacă fiecare față de câteva ori cu flanela sau cu haina. Pune baloanele față în față.

Ce se întâmplă: Baloanele încep să se sărute. Vor săruta și părul și haina ta dacă le lași.

De ce: Când flanela sau haina sunt frecate de fețele lor, frecarea încarcă baloanele cu electricitate statică. Fiind compusă din sarcini electrice negative sau pozitive care se atrag reciproc, ea e cam lipicioasă.

Spre deosebire de electricitatea normală, care „curge" prin sârme și este foarte periculoasă, electricitatea statică rămâne într-un singur loc. Deși produce scântei, nu e cu adevărat periculoasă.



Ce urmează: Mai freacă de câteva ori baloanele pentru a produce mai multă electricitate statică și observă ce alte materiale sau obiecte sunt „sărutate" de baloane. Vrei să vezi electricitatea statică? Stinge lumina din cameră și fă experimentele în întuneric.

Fă o rachetă dintr-un balon 74

O rachetă-balon funcționează ca o rachetă reală, atât doar că e propulsată de aer, nu de combustibil.

Materiale: un balon

Ce ai de făcut: Umflă balonul cât de mult poți, ține capătul strâns cu degetele, și dă-i drumul.

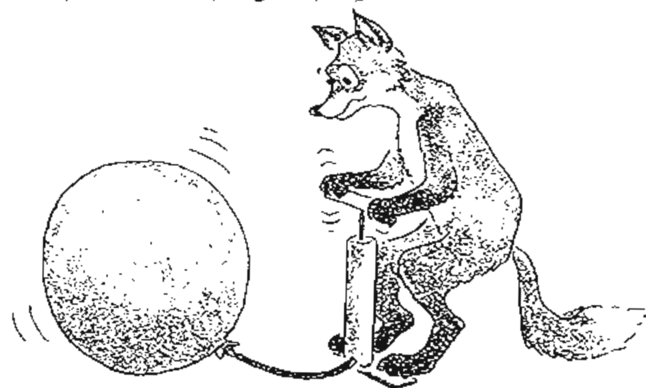
Ce se întâmplă: Deși nu va zbura spre Lună, balonul „se joacă de-a racheta" prin cameră.

De ce: Când umfli balonul, presiunea aerului dinăuntru acționează în mod egal în toate direcțiile și face balonul mare și rotund.

Totul e bine echilibrat, iar balonul plutește pur și simplu când îl ții strâns la gură.

De îndată ce dai drumul balonului, aerul dinăuntru se grăbește să iasă afară. Echilibrul perfect al presiunii aerului a dispărut. Iar dacă aerul merge într-o direcție, balonul merge în cealaltă. Mișcarea acțiune-reacțiune menține balonul într-o mișcare continuă până ce aerul iese complet și balonul cade la pământ.

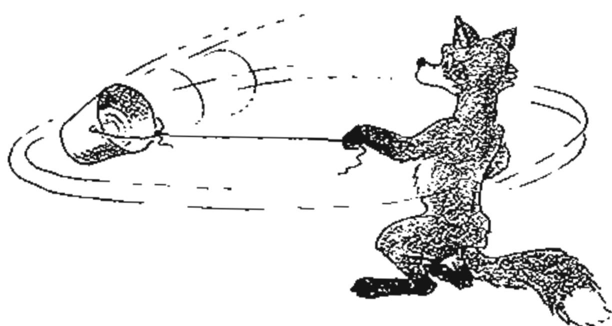
Tocmai ai aflat cea de-a treia lege a mișcării a lui Isaac Newton: „Fiecare acțiune are o reacțiune de forță egală și opusă."



75 Găleata cu apă magică

Materiale: o găleată mică, frânghie, apă

Poți vărsa apa. Dar poți să o arunci?



Ce ai de făcut: Umple găleata cu apă până la jumătate. Apoi leagă un capăt al frânghiei de mijlocul mânerului găleții. Ridică găleata de la pământ cu frânghia și începe să arunci găleata, învârtindu-te și ținând de frânghie până când găleata se învârte în jurul tău cam la înălțimea taliei.

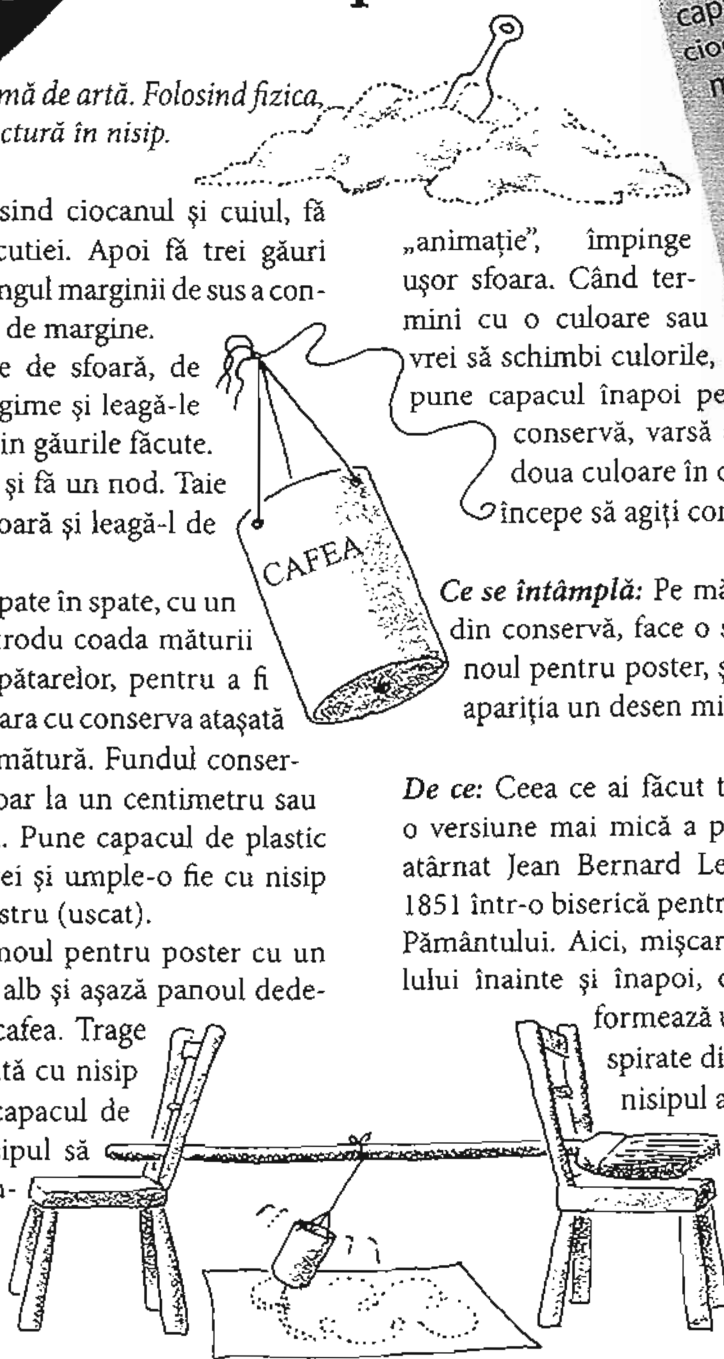
Ce se întâmplă: Apa rămâne în găleată.

De ce: Când te rotești, forțe centrifugă împinge găleata și apa din ea în sus și în exterior atât cât îi permite frânghia. Pentru că frânghia ține deschizătura găleții spre tine, apa este împinsă spre fundul găleții, chiar dacă împotriva forței gravitaționale. Totul e minunat... până încerci să te oprești! De îndată ce încetinești, forța centrifugă devine slabă sau se pierde și gravitația preia controlul. Acesta e momentul când, dacă nu ești atent, apa se va vărsa.

76 Pictură în nisip cu un pendul

Materiale: cutie de cafea cu capac de plastic, ciocan, un cui de mărime mijlocie, o sfoară, nisip ușor, un panou pentru poster, o coadă de mătură, două scaune, nisip roșu și nisip albastru

Pictura în nisip e o formă de artă. Folosind fizica, poți crea propria ta pictură în nisip.



Ce ai de făcut: Folosind ciocanul și cuiul, fă o gaură în centrul cutiei. Apoi fă trei găuri distanțate egal de-a lungul marginii de sus a conservei, foarte aproape de margine.

Taie trei fire scurte de sfoară, de câțiva centimetri lungime și leagă-le de buza conservei, prin găurile făcute. Adună toate capetele și fă un nod. Taie un fir mai lung de sfoară și leagă-l de nodul făcut.

Pune două scaune spate în spate, cu un spațiu între ele, și introdu coada măturii prin deschizăturile spătarelor, pentru a fi stabilă. Apoi leagă sfoara cu conserva atașată de mijlocul cozii de mătură. Fundul conservei ar trebui să fie doar la un centimetru sau doi deasupra podelei. Pune capacul de plastic peste fundul conservei și umple-o fie cu nisip roșu, fie cu nisip albastru (uscat).

La final presară panoul pentru poster cu un strat subțire de nisip alb și așază panoul dedesubtul conservei de cafea. Trage ușor conserva umplută cu nisip într-o parte, scoate capacul de plastic pentru ca nisipul să poată curge și dă drumul conservei.

Ca să îți reușească pictura sau să dai conservei mai multă „animație", împinge ușor sfoara. Când termini cu o culoare sau vrei să schimbi culorile, pune capacul înapoi pe conservă, varsă a doua culoare în conservă, ia capacul și începe să agiți conserva din nou.

Ce se întâmplă: Pe măsură ce nisipul curge din conservă, face o serie de arcuri pe panoul pentru poster, și sub ochii tăi își face apariția un desen mic din nisip.

De ce: Ceea ce ai făcut tu cu cutia de cafea e o versiune mai mică a pendulului pe care l-a atârnat Jean Bernard Leon Foucault în anul 1851 într-o biserică pentru a demonstra rotația Pământului. Aici, mișcarea legănată a pendulului înainte și înapoi, dintr-o parte în alta, formează un model de curbe inspirate din fizică, sau elipse, pe nisipul alb.

E LIMPEDE CA CRISTALUL



Cristalele sunt peste tot. Zăpada, zahărul, sarea, pietrele prețioase, toate sunt cristale. Cristalele sunt compuse din atomi care se asociază într-un mod anume.

Despre cristale

În această secține a cărții vei face cristale din sare de bucătărie și de mină, înălbitor, zahăr, sodă caustică și alaun. Când ai terminat, îți poți chema prietenii la o expoziție de nestemate în care să etalezi toate cristalele pe care le-ai creat.

Inelul tău de diamant? Doar o altă copie de carbon!

Diamantele sunt cristale de carbon. Carbonul este un element cunoscut. Vulcanii au fost chimiști ai naturii. Căldura și presiunea vulcanilor au cristalizat carbonul, transformându-l în diamante. Când lava atinge suprafața pământului, se răcește și se întărește, formând o rocă numită kimberlit. Diamantele se găsesc în kimberlit. Trebuie măcinate și spălate tone întregi de kimberlit pentru a găsi chiar și un diamant mic.

Diamantul e cea mai dură substanță de pe Pământ. Un diamant imperfect, care nu e potrivit pentru a fi o bijuterie, e unealta perfectă pentru tăierea metalelor dure. Diamantele sunt atât de dure, încât pot tăia orice. (Dacă găsești ceva ce bănuiești că ar fi un diamant, probează-l, încercând să tai cu el. Dacă nu taie, e probabil o bucată de sticlă).

77

Soda strălucitoare

Materiale:
o cană, umplută pe jumătate cu apă fierbinte de la robinet, o lingură, o jumătate de cană de sodă de spălat, o lupă

Deși soda este dizolvată integral în această operațiune, ea totuși va străluci.

Ce ai de făcut: Adaugă încet soda în apă, amestecând până la dizolvarea completă. În următoarele ore verifică regulat ce se întâmplă.

Ce se întâmplă: Pe măsură ce apa se răcește și începe să se evapore, se formează cristale pe fundul și pe marginile cănii.

De ce: Când dizolvi soda de spălat în apa fierbinte până ce nu se mai poate dizolva, pui mai multă sodă decât poate reține apa atunci când e rece. Când această soluție saturată se răcește, moleculele sodei se agață una de cealaltă și formează cristale.

Ce urmează: Varsă cristalele de sodă de spălat din cană într-un recipient de unică folosință. Pune-le într-un loc însorit și cald timp de 24 de ore și lasă apa să se evapore. (Vezi „Asteroizii astronomici albi”).

78

Asteroizii astronomici albi

Asteroizii sunt pietre de forme neregulate, care se află în spațiu. Ca și planetele, se învârt în jurul Soarelui. Soda de spălat, după ce este modificată chimic, va semăna foarte mult cu aceste roci de materie spațială. Cele mai mici și cele mai mari cristale pot fi comparate cu cei mai mici și cu cei mai mari asteroizi, cel mai mic având sub un kilometru lungime, iar cel mai mare peste 500 de kilometri lungime. Amintește-ți de acești asteroizi din sodă lucitoare pentru „Spectacolul nestematelor” și folosește aceste informații pentru etichete.

79 Țurțurii din peșteră

Îți poți face propriile formațiuni din rocă cristalină (stalagmite și stalactite) pentru a demonstra cum se manifestă chimia într-o peșteră.

Materiale: apă fierbinte, două borcane de jumătate de litru, prosoape de bucătărie, o căniță cu detergent de vase, o farfurie rotundă, trei bucăți scurte de sfoară



Ce ai de făcut: Umple cele două borcane cu apă fierbinte de la robinet, amestecă sodă în fiecare borcan până nu se mai poate dizolva. Răsucește prosopul de bucătărie și leagă-i capetele și mijlocul cu firele de sfoară. Pune capetele „frânghiei" pe care ai făcut-o în cele 2 borcane cu apă, obținând o punte. Ele trebuie să atingă fundurile borcanelor. Așază farfuria sub puntea din prosop, pentru scurgerea picăturilor. Lasă un răgaz de 3 până la 5 zile pentru formarea țurțurilor.

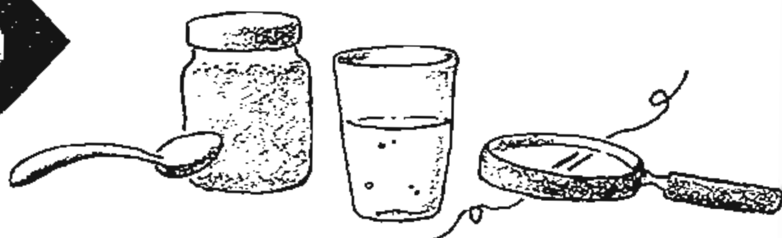
Ce se întâmplă: Apa și soluția cu detergent străbat cele două părți ale frânghiei din prosop și picură din partea de mijloc. Stropii se transformă în stâlpi duri de sodă, iar cele două coloane se întâlnesc la mijloc. Un proces asemănător are loc și în peșteri. Totuși, formarea depunerilor din peșteri durează sute de ani, în timp ce a ta durează doar câteva zile.

De ce: Apa se deplasează prin frânghia din prosop prin umplerea tuturor golurilor minuscule de aer din țesătură. Soda de bucătărie e purtată de-a lungul „frânghiei" de apă care cade în stropi în partea din mijloc. Apa se evaporă și lasă în urmă stâlpi întăriți de sodă. Când amesteci soda în borcane până nu mai poate fi dizolvată, soluția se saturează. Apoi moleculele răcite de soluție se cristalizează sau se întăresc.

Chimie în peșteră

Majoritatea peșterilor sunt formate din calcar. Calcarul este o rocă ce poate fi ușor erodată de apă. De-a lungul a mii de ani, acest amestec de apă și bicarbonat de calciu a construit treptat camere vaste în bucăți imense de rocă. Chiar aceeași soluție picură prin crăpăturile tavanelor din peșteri. Pe măsură ce apa se evaporă în aer, se emană bioxid de carbon și se formează mineralul solid calcifiat. Acesta se transformă în depuneri dure, adică țurțuri de calcar, numiți stalactite, care atârnă în încăperile peșterii. Stalagmitele sunt formațiuni de același fel, care se înalță din podea, formate datorită picăturilor căzute de pe vârful stalactitelor.

80 Mina de diamante



Materiale: o sticlă mică cu alaun (de la supermarket), o cană de unică folosință umplută pe jumătate cu apă caldă, o lingură, un borcan mic, un fir de nailon, un creion, o lupă

Alaunul este un mineral folosit pentru condimentarea unor murături. Arată ca sarea de masă, dar în timp ce sarea de masă arată la microscop ca nişte cuburi de gheață, cu fețe plate, cristalele de alaun au multe fețe trunghiulare. Încearcă să îți creezi propriile tale cristale de alaun și o să crezi că ai descoperit o mină de diamante.

Ce ai de făcut: Varsă încet şi cu atenție alaunul în cana cu apă, amestecând până când nu se mai dizolvă. Vei şti când soluția este saturată atunci când vei auzi granulele de alaun frecându-se de fundul cănii şi vei vedea unele plutind în apă. Dacă pui degetul în cană şi atingi fundul, vei putea atinge cristalele nedizolvate. Ține soluția în cană peste noapte.

A doua zi varsă apa în borcan şi leagă unul din capetele firului de nailon în jurul unei bucăți mari de cristal întărit de alaun pe care îl vei găsi pe fundul sau pe pereții cănii. (Ai răbdare în această operație. E greu să legi firul subțire de nailon în jurul cristalelor mici de alaun). Leagă firul în jurul mijlocului unui creion şi aşază creionul peste gura borcanului, aşa încât firul să atârne adânc în apă. Ține borcanul într-un loc protejat timp de câteva zile şi observă cristalele din când în când.

Observație: Păstrează celelalte cristale de alaun pe fundul paharului şi pune-le la uscat pe un prosop de hârtie. Pune-le pe o hârtie milimetrică de culoare închisă şi studiază-le cu lupa. Păstrează aceste cristale de alaun sclipitoare cu multe laturi pentru „Expoziția de nestemate"

Ce se întâmplă: Dacă ții firul ridicat în lumină şi priveşti cristalele de alaun, ți se va părea că vezi multe nestemate lucioase şi sclipitoare.

De ce: Din nou, cristalele se formează prin dizolvarea unei cantități suficiente de alaun în apă, pentru a obține o soluție saturată. Apoi, soluția răcită provoacă moleculele de alaun de pe fir să se clădească una peste cealaltă. Cristalele vor continua să se formeze pe firul de cristal până când toată soluția se evaporă.



81

Pietrele albastre de pe Lună

Materiale: tăviță pentru mâncare congelată, prosoape de hârtie, un pahar de unică folosință, 3 linguri de sare de masă, 3 linguri de apă, 3 linguri de înălbitor de haine, o lingură, o lupă și un ziar.

O să crezi că ai ajuns pe Lună când vei cultiva această grădină de cristale. Fii atent și acoperă toată zona de lucru cu ziare, ca să nu crească cristale peste tot!

Ce ai de făcut: Așază un prosop de hârtie îndoit pe fundul tăviței. Mototolește al doilea prosop de hârtie și pune-l deasupra. În pahar amestecă toate ingredientele și pune ușor cu lingura amestecul peste hârtie. Cu lupa în mână, observă ceea ce se întâmplă.

Ce se întâmplă: Pe tavă apar imediat cristale albastre spumoase (pentru o grădină plină, e nevoie cel puțin 24 de ore).

De ce: Soluția de sare cu înălbitor devine saturată, și nimic nu se mai poate dizolva în ea. Pe măsură ce apa e absorbită de prosoapele de hârtie și se evaporă, sarea lăsată în urmă formează cristale noi în jurul pudrei de înălbitor.





82

Munții Stâncoși

Privește aceste frumoase roci din cristale de sare care se cațără pe suprafața unui fir și cum se transformă în munți sclipitori de cubulețe asemeni diamantelor. Urmează instrucțiunile, ca și în „mina de diamante", dar înlocuiește alaunul cu o jumătate de cană de sare. Folosește un fir tare atârnând de un creion ca să prinzi cristalele crescânde. Nu te grăbi!
E nevoie de două până la patru săptămâni ca să crească munți minunați de cristale.

Despre cristale

Cristalele pot fi crescute pe un fir legat de un creion și atârnat într-un pahar sau o cană, sau pot fi răzuite cu o lingură de pe pereții și fundul unui recipient. Păstrează cristalele lângă o fereastră luminoasă și caldă. Cu cât soluția de cristal este lăsată mai mult să se evapore, cu atât mai mari vor fi cristalele.

Păstrează cristalele într-un loc uscat și fii atent când le mânuiești. Dacă ai mâinile ude sau umede este mai bine să folosești penseta sau o lingură de plastic.

83 Expoziția de nestemate

Invită-ți prietenii acasă, la o expoziție de nestemate. E simplu și foarte distractiv. Etalează-ți cristalele de zahăr, sare, alaun și sodă într-un mod special. Aliniază capace de cutii mici cu hârtii sau țesături de culoare închisă în ele, și așază-ți cristalele în ele. Pune capacele pe o masă, afară, într-o zi însorită. Folosește informațiile din această carte pentru a face etichete pentru standurile cu cristale. Pune la dispoziție mai multe lupe pentru observare. Poți face chiar o demonstrație ca să arăți cum obții cristale din soluții saturate.

De asemenea, poți să separi cristalele, iar pe unele să le lipești pe inele (găsești inele simple la magazin). Încearcă să adaugi un strop sau doi de colorant alimentar în soluții când fabrici cristalele. Vei putea să faci rubine, smaralde sau safire false. Poți să le adaugi inelelor tale, poți să faci ornamente de vacanță din cristale, sau să le folosești în alte scopuri. Cu puțină imaginație, posibilitățile de utilizare a cristalelor sunt nelimitate.

84 Bună, dulceață!

Având atâta experiență în privința soluțiilor saturate, fă acum o colecție de zahăr saturat. Poți folosi un fir legat de un creion pentru a prinde cristalele, sau poți să le lași să se formeze pe fundul unui borcan sau pahar și să le aduni mai târziu. Ține-le pentru a le afișa în „Spectacolul nestematelor".

Spre deosebire de cristalele de sare, care arată ca niște cuburi, cristalele de zahăr sunt lungi și au fațetele înclinate.

LABORATORUL: TU ŞI BIOXIDUL DE CARBON

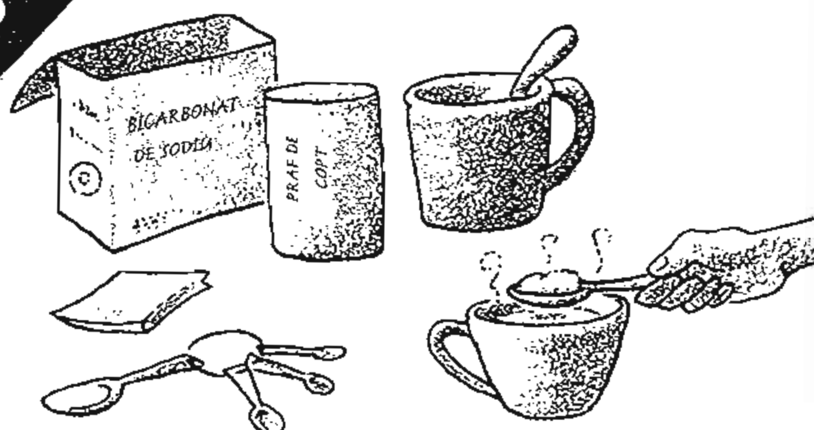


În acest capitol vei construi un manometru, o interesantă piesă de echipament pentru laboratorul în care tu, chimistul-şef, vei face propriile tale studii şi cercetări. Manometrul e uşor de construit, cu materiale ieftine şi e foarte plăcut să-l foloseşti. Cu el vei putea să testezi dacă substanţele conţin dioxid de carbon (CO_2).

Dar înainte de asta, e timpul să elucidăm misterul aluatelor care cresc şi să aflăm care conţine cel mai mult gaz de dioxid de carbon, o experienţă care te ridică în aer cu adevărat.

85 Găluştele-dinamită

Materiale: cană, apă fierbinte, substanţe pentru experiment: ½ lingură de praf de copt, ½ lingură de bicarbonat de sodiu, ½ lingură de drojdie, făină, apă rece, o linguriţă, o lingură



Ce substanţe adăugate făinii şi apei produc cea mai mare concentraţie de dioxid de carbon (CO_2)? În acest experiment vei face un aluat din apă şi făină, folosind diferite combinaţii de substanţe. Fiecare parte a experimentului va fi făcută separat, folosind aproape aceleaşi mijloace şi ingrediente.

Singurul lucru schimbat va fi substanţa ce urmează să fie experimentată: praf de copt, bicarbonat, şi drojdie uscată. Înainte să începi fă o ipoteză, sau o presupunere ştiinţifică, cu privire la ce substanţă conţine cel mai mult dioxid de carbon. Apoi fă experimentele şi descoperă în ce măsură ai dreptate.

Ce ai de făcut: Cu o linguriţă, amestecă o lingură de făină cu prima substanţă de experimentat, praful de copt, într-o cană. Adaugă puţină apă rece, câte o picătură, şi fă o minge de aluat. Dacă amestecul devine prea umed, adaugă mai multă făină. Aşază mingea de aluat într-o lingură. Lasă lingura într-un loc rece, în timp ce umpli altă cană cu apă fierbinte (de la robinet, sau încălzită pe aragaz sau într-un aparat cu microunde).

Timp de aproximativ două minute, ţine lingura cu aluatul deasupra apei fierbinţi. Lasă lingura să atingă apa, şi lasă să intre puţină apă. Pune mingea de aluat în apă.

Acum repetă experimentul, dar în loc de praf de copt, foloseşte bicarbonat. Apoi repetă experimentul folosind cea de-a treia substanţă, drojdie pentru creştere rapidă.

Ce se întâmplă: Toate mingile de aluat cresc mult mai mari.

De ce: Praful de copt conţine bicarbonat de sodiu. Când se combină cu făină, apă şi căldură, se produce o schimbare chimică din care rezultă bioxid de carbon. El se observă în găurile produse de bulele de gaz, care fac aluatul mai mare. Aluatul cu bicarbonat de sodiu va creşte probabil mai puţin decât aluatul cu praf de copt şi cel cu drojdie, care pot fi chiar duble ca mărime. Dintre cele două, cel cu drojdie ar trebui să crească puţin mai mare. Ipoteza ta s-a dovedit corectă?

86 Cum să faci un manometru





Manometrul tău e pur și simplu un tub de plastic cu un capăt într-o sticlă, iar cu celălalt capăt prins de un băț. Îl vei folosi pentru a testa gazul de dioxid de carbon din diferite substanțe și te vei distra privind cum apa colorată urcă în tubul de plastic, aproape ca într-un termometru. Poți chiar să faci o calibrare, adică să tragi linii pe tubul tău cu o cariocă pentru a măsura exact cât gaz este într-o substanță. Dacă apa colorată țâșnește în sus pe tub sau chiar iese afară din el, vei ști că substanța de test produce mult gaz de dioxid de carbon.

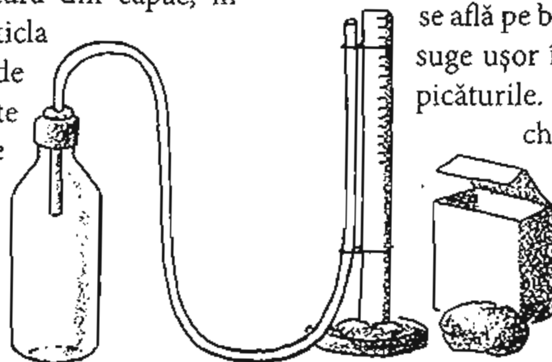
Materiale:
un vas din sticlă de 500 ml cu capac care se înfiletează, un tub de 70 cm, un pahar mic, apă, colorant alimentar (orice culoare), un capac de borcan, un ciocan și un cui mare, un băț de 40 cm, elastice, pipetă, plastilină, foarfece

Ce ai de făcut: Pune pe cineva să facă o gaură mare în capacul sticlei cu ciocanul și un cui (gaura va trebui să fie suficient de largă pentru ca să încapă tubul). Împinge aproximativ 10 centimetri din cei 70 ai tubului prin gaura făcută în capacul sticlei (îndoaie tubul înainte și înapoi pentru a-l îndrepta). Fă o frânghie de plastilină și îndeas-o în gaura din capac, în jurul tubului, pentru a face sticla etanșă. Acum, ia capacul de borcan și îndeasă niște plastilină pe fundul lui; pune un pic mai mult în mijloc.

În acest moment ar trebui să tragi câteva linii pe tub cu o cariocă. Fiecare linie ar trebui să fie la un centimetru distanță de cealaltă, începând cu mijlocul tubului până la capăt. Numerotează liniile, începând cu „1" în mijloc. Vei obține o gradație simpatică și care îți va indica în ce măsură substanțele vor provoca manometrul tău să reacționeze.

Acum pune bățul în capacul cu plastilină, în așa fel încât să stea drept. Îndoaie partea tubului rămasă în afara sticlei până la nivelul fundului sticlei și al stativului pentru a forma o buclă joasă și fixează restul tubului pe băț cu elasticele. Gura tubului ar trebui să fie la vârful bățului. Acum poți să umpli bucla joasă cu apă colorată.

Pune câteva picături de colorant alimentar în paharul pe jumătate plin cu apă, pentru a o colora. Cu pipeta medicinală, pune o picătură sau două de apă colorată în capătul tubului care se află pe băț. Dacă apa se separă în tub, suge ușor în tub sau suflă ca să unești picăturile. Acum ai o nouă unealtă de chimist pentru laboratorul de experimente.



87 Îngrijirea și folosirea manometrului

1. Lucrează pe o masă de bucătărie, pentru că manometrul s-ar putea să-și împrăștie conținutul (pierde lichid)!

2. Ține apa colorată într-o sticlă mică și închisă pentru a înlocui orice pierdere de apă din timpul experimentului.

3. Când iei capacul manometrului de pe sticlă ca să introduci soluțiile, pune tubul cu capacul pe el în altă sticlă goală, pentru ca apa colorată din tub să nu se scurgă sau să nu se separe.

4. Pentru a nu răsuci tubul și a slăbi sigilarea capacului, înfiletează sticla în capac în loc de a înfileta capacul pe sticlă.

5. Păstrează manometrul într-o cutie mică. Verifică dacă ai înfiletat strâns capacul pe sticlă.

6. Pune doar una sau două picături de apă colorată în vârful tubului de plastic atașat de băț. Dacă apa se separă, suflă în tubul de plastic sau suge ușor. Apa colorată ar trebui să se unească.

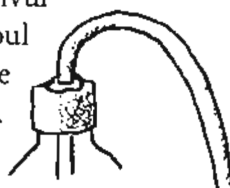
7. Pentru a face teste, varsă mai întâi prafurile și apoi lichidele în sticla manometrului, și pune capacul imediat. Experimentele tale nu vor da rezultate dacă amesteci soluțiile în alte recipiente și apoi le verși în sticla manometrului, sau dacă nu închizi sticla suficient de repede.

88 Înălțarea CO_2

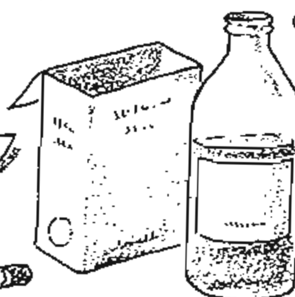
Materiale: manometru, substanțe de test: o lingură de praf de copt, 1/2 cană de oțet, o sticlă goală, apă colorată, pipetă

Cât de mult va crește nivelul apei colorate când anumite substanțe vor fi puse în manometru? Fie că faci experimente într-o singură zi sau în zile diferite, e foarte important să ții un jurnal științific sau un registru cu însemnări și să scrii ce se întâmplă în fiecare experiment. Făcând aceste experimente și notând ce se întâmplă în ele, vei deveni un adevărat chimist.

Ce ai de făcut: instalează-ți manometrul pe masa de bucătărie pentru a nu face pete cu scurgerile. Ține sticla și stativul apropiate, așa încât tubul să facă o buclă joasă între ele. Cu pipeta, pune una sau două picături de apă colorată în deschizătura tubului fixată pe băț. Doar câteva picături sunt suficiente! Apa ar trebui să alunece în partea de jos a buclei. Dacă nu se întâmplă asta, sau dacă apa se separă, suflă în tub sau suge ușor pentru a reuni apa, și mut-o în partea de jos al buclei.



Acum măsoară o lingură cu praf de copt şi o jumătate de cană de oţet. Ia capacul manometrului cu tubul şi pune-l pe altă sticlă. Varsă praful de copt pe fundul sticlei manometrului, după care adaugă oţetul (lichidele se adaugă întotdeauna ultimele). Imediat, înfiletează strâns capacul la loc şi agită puţin sticla. Notează-ţi ce se întâmplă şi cât de mult face soluţia ca apa colorată să urce în tub (până la care gradaţie).



Spală bine întrega sticlă a manometrului înainte de a face următorul experiment, şi nu uita să o speli din nou între experimente, altfel poţi invalida, sau strica, rezultatele pe care le obţii.

Acum, testează următoarele cinci combinaţii aşa cum ai făcut în experimentul cu praful de copt şi oţetul:

Substanţele pentru testat:

O lingură de masă cu bicarbonat şi ½ ceaşcă de oţet

Două tablete efervescente şi ½ cană de apă

½ cană băutură răcoritoare carbogazoasă

O lingură de masă cu praf de copt şi sucul dintr-o lămâie

O lingură de masă cu praf de copt şi ½ cană cu apă

Observaţie: Pentru a avea şi alte rezultate în aceste experimente, încearcă să schimbi cantităţile de ingrediente uscate sau de lichide.

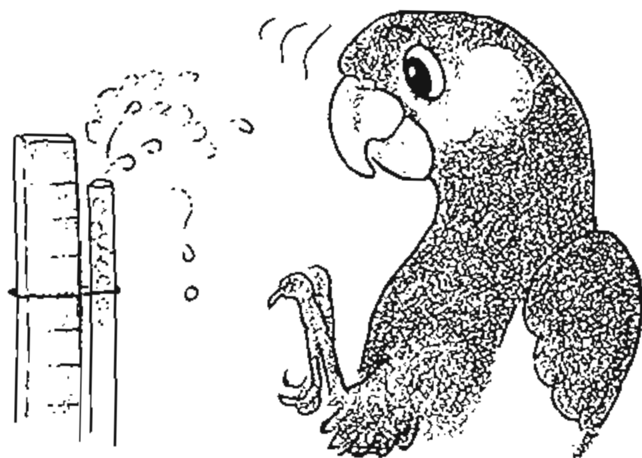


Ce se întâmplă: Apa colorată din tubul manometrului urcă în forţă în susul tubului făcând multe bule şi zgomot, sau se ridică încet, sau nu se ridică deloc.

De ce: Evident, în unele reacţii chimice se emană mai mult dioxid de carbon decât în altele. În experimentele de mai sus, atât oţetul cu bicarbonatul de sodiu, cât şi oţetul cu praful copt au dat cele mai bune rezultate. Ambele amestecuri au împins apa colorată în susul tubului, făcând bule şi zgomot.

Deşi cu tabletele efervescente, soda şi soluţia de praf de copt şi lămâie a fost în mod cert emanat câtva dioxid de carbon, nivelul apei nu s-a mişcat atât de mult ca în cazul soluţiilor cu praf şi oţet. În aceste teste, mişcarea a fost mică şi fără sunete. Dar nu s-a întâmplat absolut nimic cu soluţiile de apă şi bicarbonat de sodiu, care nu au emanat deloc bioxid de carbon.

Observaţie: Dacă nu ai obţinut aceste reacţii, repetă experimetele. Fii atent să pui prima dată praful şi să pui capacul sticlei înainte ca bioxidul de carbon să iasă afară.



ALCHIMIA DE BUCĂTĂRIE



Majoritatea oamenilor nu consideră gătitul mâncării ca fiind chimie, dar când aluatele devin torturi, prăjituri și plăcinte, iar zahărul se cristalizează și se transformă în bomboane, cu siguranță este.

Despre gătit și reacțiile chimice

De fapt, gătitul implică schimbări chimice sau reacții. Dacă pizza stă prea mult la cuptor, rezultă o substanță neagră numită carbon. Gazul de dioxid de carbon, prin intermediul drojdiei, face ca pâinea să se umfle, iar sarea provoacă deshidratarea murăturilor, printr-un proces numit osmoză.

Nu fi prea surprins dacă următoarele rețete devin favoritele familiei. Pe lângă că sunt experimente chimice minunate, sunt și deosebit de delicioase!

89 Infuzie condimentată

Chimiştii folosesc deseori cuvântul infuzie. Orice este dizolvat în apă fierbinte se numeşte infuzie. Unii oameni beau infuzii în fiecare zi sub formă de cafea sau ceai. În această activitate îţi vei face propriile infuzii, şi vei avea de asemenea plăcerea să le consumi.



Materiale:
un ibric de ceai cu apă clocotită, o strecurătoare, ½ lingură din cel puţin 6 plante sau condimente: părţi întregi, cum ar fi o frunză de dafin sau frunze de oregano, busuioc, mentă sau pătrunjel; muguri sau seminţe, cum ar fi de cuişoare, muştar, chimen sau fenicul; sau scorţişoară, etc, căni, linguri, hârtie şi creion pentru a nota solubilitatea şi gusturile

Ce ai de făcut: Pune o plantă sau un condiment în strecurătoare şi aşază-l deasupra unei căni. Varsă peste ele nişte apă din ibricul de ceai. Lasă substanţele să se cufunde în lichid, sau să se înmoaie, timp de 2 sau 3 minute. Îndepărtează strecurătoarea şi spal-o sub jeturi de apă rece. Acum gustă-ţi „ceaiul" de infuzie şi descrie-i aroma. Repetă aceiaşi paşi cu alte plante şi condimente.

Ce se întâmplă: Condimentele şi plantele se înmoaie şi se dizolvă în apă, colorând-o şi dându-i gust.

De ce: Unele plante şi condimente sunt mai solubile, sau se dizolvă mai uşor în apă fierbinte, decât altele. Compoziţia chimică, sau felul în care moleculele sunt dispuse, are foarte mult de-a face cu solubilitatea substanţei. Un ceai poate fi dulce şi plăcut, sau amar şi acru. Îţi poate face gura pungă atunci când îl guşti, poate poate fi atât de slab încât abia îi simţi gustul. Ce îţi place sau îţi displace la infuziile tale?

Dă o petrecere cu infuzii 90

Invită câţiva prieteni la tine acasă într-o zi umedă şi rece pentru o petrecere de experimente cu „ceaiuri". Concepe o listă de condimente şi plante pe care le veţi folosi, dar nu da numele mostrelor. Să ai printre „ceaiurile" tale unele făcute din ierburi şi condimente populare şi preferate, cum ar fi nucşoară, seminţe de anason, mentă, seminţe dechimen, scorţişoară, cuişoare. Deasemenea, încearcă felii subţiri de rădăcină de ghimbir. Foloseşte zahăr sau miere pentru a da aromă şi pune la dispoziţie linguri şi ceşti de plastic de unică folosinţă pentru degustare. Serveşte „ceaiurile" împreună cu nişte prăjituri uşoare şi crocante. Dă fiecărui invitat un creion şi un caieţel şi cere-le să identifice fiecare infuzie şi ce s-a dizolvat în ea, sau cât de bine aromată este. Distracţie plăcută!

Îndoapă-mă cu unt

91

Poți să îți prepari propriul unt foarte ușor. Această rețetă este făcută pentru cantități mici, pentru uz imediat (cere ajutorul în aceste experiment!). Poate dura cam 10 minute pentru ca frișca să se transforme în unt, dar cu siguranță merită.

Materiale: o cană de frișcă rece, un castron mic răcit în frigider, un mixer electric și o cană

Ce ai de făcut: Toarnă frișca în castronul rece. Mixează la viteză mare până se formează niște cocoloașe galbene. Pentru aceasta e nevoie de cel puțin 10 minute. Pe măsură ce amesteci, de cocoloașe se separă un lichid. Varsă acest lichid într-o cană gradată pe măsură ce continui să amesteci.

Ce se întâmplă: Frișca se transformă în unt, iar în cană mai rămâne lichidul acela.

De ce: Frișca este o combinație de grăsime de unt și molecule de apă. Acesta este un alt exemplu de suspensie, un solid suspendat într-un lichid. Când folosești mixerul, moleculele grăsimii de unt se ciocnesc și rămân împreună, cocoloașele prind mărime și astfel obții untul, o substanță solidă. Moleculele de apă formează lichidul pe care acum îl ai în cană. Cât de mult din cana de frișcă a fost unt și cât de mult a fost apă?

92

„Iubitor" de maioneză

Nu plânge după ouăle sparte și când albușurile de ouă încasează bătaie. Vei folosi înlocuitori! Cu siguranță vei fi încântat de acest fel de mâncare delicios și gustos. Fă maioneză în cantități mici pentru uz imediat. Se servesc două până la patru porții.

Materiale: un castron mic, o lingură, 2 linguri de înlocuitor de ou, o jumătate de linguriță cu muștar, o linguriță cu suc de lămâie, sare și piper după gust, ½ cană de ulei de gătit, o linguriță de apă clocotită

Ce ai de făcut: Pune înlocuitorul de ou în castron. Adaugă muștar, suc de lămâie și condimente. Bate toate astea cu o lingură. Adaugă ulei puțin câte puțin și apoi bate. Mai adaugă puțin ulei și bate din nou. Fă asta până ce maioneza devine solidă, apoi poți adăuga ulei mai repede.

Dacă uleiul pare a bălti acolo (acum vei învăța cum acționează o emulsie), pur și simplu adaugă un pic de muștar și continuă să bați. Secretul realizării unei maioneze bune este de a bate încontinuu ingredientele. La sfârșit adaugă o linguriță de apă clocotită pentru a te asigura că maioneza nu se taie.

Ce se întâmplă: Din ingredientele separate, ai reușit să faci o maioneză, un amestec de lichide care plutesc unul în altul, numit emulsie.

De ce: În cazul maionezei, muștarul și apa clocotită sunt agenții de emulsionare care nu lasă uleiul și sucul de lămâie să se separe, și păstrează amestecul. Fără acești agenți, amestecul s-ar separa.



Într-o murătură

93

Acum fă nişte murături delicioase pe care le poţi mânca în seara aceasta. Vei folosi sare şi oţet, componente care împiedică alterarea.

Materiale: un castravete mare, cu coajă, sare, 15 ml zahăr, ½ cană oţet alb, un recipient mic acoperit, pentru servire, mărar, pătrunjel sau tarhon mărunţit, furculiţă, cuţit, castron adânc, lingură

Ce ai de făcut: Spală castravetele. Fă nişte despicături adânci de-a lungul şi în jurul lui cu dinţii unei furculiţe. Feliază subţire castravetele, aşa încât aproape să poţi vedea prin aceste felii. Aşază feliile într-un castron adânc şi presară sare deasupra. Amestecă toate feliile cu o lingură pentru a se impregna cu sare. Lasă castraveţii să stea la temperatura camerei aproximativ o oră.

Stoarce feliile şi pune-le în farfuria pentru servit. Amestecă zahărul cu oţetul şi varsă soluţia peste feliile de castravete. Răceşte totul timp de două sau trei ore. Înainte de a fi serviţi, stoarce lichidul şi presară mărar, pătrunjel sau tarhon mărunţit. Poftă bună!



Ce se întâmplă: Castraveţii devin o versiune mai simplă a murăturilor de iarnă.

De ce: Sarea şi oţetul se combină pentru a fermenta castraveţele. Procesul, numit osmoză, extrage apa din castravete pentru a face murătura crocantă.

Fermentarea

Sarea împiedică alterarea mâncării. Murăturile sunt făcute de obicei prin punerea castraveţilor în apă sărată. Soluţia sărată se numeşte saramură. Sarea extrage sucurile şi ajută bacteriile bune să transforme castravetele într-o murătură, distrugând bacteriile rele. Chimiştii ştiu că bacteriile sunt peste tot, chiar şi în trupurile noastre. Unele provoacă boli, în timp ce altele provoacă schimbări chimice în mâncare şi ne oferă mâncăruri noi, cum ar fi murăturile.

Compot de mere

94



Fă un desert cald şi delicios, pentru patru porţii.

Materiale: o oală mare, 1 ½ cană cu apă, ½ cană cu zahăr, o felie de lămâie, 6 mere mai mici, un curăţător de coajă şi un cuţit, acces la aragaz (cere permisiunea sau ajutorul), scorţişoară

Ce ai de făcut: În oală, fierbe apa, lămâia şi zahărul timp de 5 minute, apoi îndepărtează felia de lămâie. Decojeşte, scoate sâmburii şi feliază merele, şi pune-le în soluţia de zahăr rând pe rând. Fierbe-le până se frăgezesc, adăugind apă după nevoie. La servire, pune merele pe farfurii, varsă siropul cald de zahăr peste mere şi presară-le cu scorţişoară.

Ce se întâmplă: Merele tari se înmoaie şi obţii un desert delicios de mere.

De ce: Acidul de lămâie şi zahărul se combină cu o substanţă din mere, numită pectină. Aceasta le transformă într-un amestec moale, ca o gelatină. Apa încălzită ajută la separarea atomilor din măr, sau a structurii moleculelor sale. Prin fierbere, trec din stadiul solid în unul mai moale.

Consilier în probleme de lămâi

95

Materiale:
o oală, 2 căni de zahăr, o cană de apă, accesul la aragaz (cere permisiunea sau ajutorul), o strecurătoare, o ceașcă de suc de lămâie, un borcan mare și curat, sau un recipient acoperit

Chimia, după cum vezi, se află pretutindeni în bucătărie. La fel ca bomboanele, siropurile sunt soluții suprasaturate de apă și zahăr. În acest experiment vei prepara propriul tău sirop de lămâie, o limonadă proaspătă, într-o clipă.



Ce ai de făcut: Pune zahărul și apa într-o oală. Fierbe soluția timp de 5 minute, apoi las-o să se răcească și adaugă sucul de lămâie. Vei avea nevoie de două linguri de sirop la un pahar de apă rece, pentru o minunată limonadă proaspătă. Poftă bună!

Ce se întâmplă: Soluția de zahăr, lămâie și apă se transformă într-un sirop de lămâie consistent.

De ce: Căldura face ca zahărul și apa să se amestece complet. Apoi face să se evapore o parte din moleculele de apă. Când soluția îngroșată de zahăr se răcește, ea reacționează chimic cu sucul de lămâie, făcând amestecul siropos.

Sos de salată: a fi sau a nu fi

96

Materiale:
borcan cu capac, o lingură de plante (pătrunjel, arpagic, mentă, tarhon sau o combinație, tăiate mărunt), ½ ceașcă de ulei, ½ măsură oțet, sare și piper după gust

Sosurile pentru salate nu sunt chiar emulsii; să facem unul și să vedem de ce.

Ce ai de făcut: Pune toate ingredientele menționate în borcan și agită bine. Pune amestecul în frigider, și agită înainte de folosire.

Ce se întâmplă: Când sunt agitate, oțetul și uleiul se combină, dar apoi se separă.

De ce: oțetul, uleiul și apa sunt emulsii temporare, care se combină doar temporar ca să formeze un lichid. Sosul de salată nu este o emulsie adevărată, așa cum e maioneza.

Gustos!

97

O altă rețetă ar fi: suc de zmeură, lămâie, o lingură de praf instant de budincă de vanilie, ½ cană de lapte evaporat și răcit, ½ cană de lapte degresat, 1 lingură de zahăr și ½ lingură de extract de vanilie. Amestecă ingredientele complet înainte de a pune borcanul deschis la gheață. Este o delicioasă înghețată de vanilie!

98 Un desert înghețat: înghețată de merișor cu lămâie



Poate o transformare în care căldura este folosită în loc de a fi produsă, să ne ofere un desert delicios? Să vedem ce se întâmplă cu sucul de fructe și lămâie.

Materiale:
un borcan curat, un castron, prosoape de hârtie sau două prosoape de vase (pentru a le înfășura în jurul castronului), o lingură, ½ cană de suc de zmeură, o lingură de suc de lămâie, ½ ceașcă de sare brută, 6 căni de gheață zdrobită

Ce ai de făcut: Varsă sucul de fructe și de lămâie în borcan și agită. Pune borcanul deschis în mijlocul castronului. Varsă cu atenție gheață zdrobită în jurul borcanului până la vârf. Presară sare brută peste toată gheața. Îndoaie prosoapele de hârtie sau prosoapele de vase cu grijă și învelește cu ele castronul. Ai răbdare! Va dura cam două ore ca experimentul tău să se transforme în desert.

Ce se întâmplă: Sucul se transformă în gheață.

De ce: Sarea de pe gheață extrage căldura din sucul din pahar și temperatura scade sub punctul de îngheț.



Zahărul de arțar 99

Primii coloniști din America au făcut o bomboană de arțar numită Jack Wax. Siropul de arțar clocotit era vărsat pe zăpadă și se întărea, devenind ca o bomboană. Poți face Jack Wax-ul tău în doar câteva minute (Ai nevoie de sirop fierbinte, clocotit! Este recomandat ajutorul unui adult!).

Materiale:
½ cană sirop de arțar, un recipient pentru cuptorul cu microunde, un castron de mărime mijlocie, umplut pe jumătate cu gheață zdrobită, o lingură, o furculiță, și un ajutor adult.

Ce ai de făcut: Varsă siropul într-un recipient pentru cuptorul cu microunde. Fierbe-l timp de 5 minute. Cu mare atenție (zahărul fierbinte poate produce arsuri grave) toarnă siropul de arțar cu lingura peste gheața zdrobită.

Ce se întâmplă: Siropul fierbinte se transformă în șuvițe de bomboane de arțar. Cu furculița, poți să iei șuvițe de zahăr de arțar și să le înfășori. Le poți consuma ca desert de dimineață cu brioșe, sau cu delicioase clătite cu cidru și măr glazurate, din „Aluatul de pe Lună".

De ce: Siropul de arțar clocotit este modificat chimic, iar cristalele de zahăr se leagă și se întăresc împreună, formând un amestec solid.

Aluatul de pe Lună

100

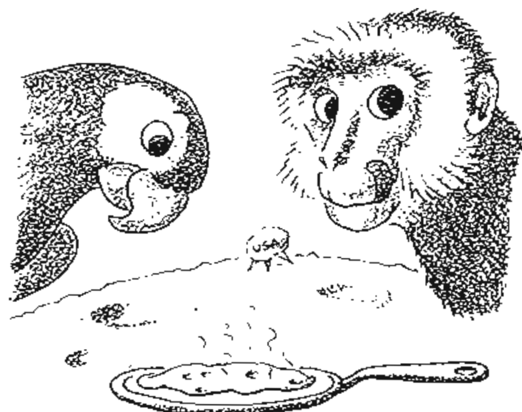
Materiale:
2 căni amestec de făcut clătite, 1 1/3 căni cidru spumos, tel sau lingură pentru amestecat, tigaie, acces la aragaz, castron pentru amestecat, un ou, ½ cană ulei, paletă de întors clătitele

Poţi face nişte clătite cu cidru de mere atât de delicioase şi pufoase, încât parcă nu sunt din această lume! Aluatul amestecat şi modificat chimic, cu bulele şi găurile lui, îţi va aminti de craterele de pe Lună. Vei reuşi experimentul doar dacă vei fi atent la aluat.

Ce ai de făcut: Varsă ingredientele într-un castron şi amestecă-le cu telul sau cu lingura. Varsă untul în vasul gradat. Unge uşor cu grăsime grătarul sau tigaia. Când tigaia e fierbinte, poţi începe să faci clătitele, turnând untul. Toarnă suficient pentru a umple tigaia fierbinte. Lasă clătitele să se rumenească pe o parte până apar bule şi suprafaţa este uscată. Întoarce clătitele cu o paletă şi găteşte până când clătitele se ridică uşor din tigaie.

Ce se întâmplă: În timp ce amesteci aluatul, apar bule în el. La căldură, aluatul se transformă în clătite delicioase şi pufoase. Serveşte-le cu unt, sirop şi suc de mere. Adăugând bomboanele tale de arţar, vei face din acest mic dejun un eveniment.

De ce: Cidrul de mere este carbonatat, adică creează gaz de acid carbonic. Asta se întâmplă când bioxidul de carbon se dizolvă în soluţii. Craterele, sau găurile din aluatul clătitelor sunt



create de bioxidul de carbon. Acesta face de asemenea clătitele mai uşoare şi mai pufoase. Dacă păstrezi aluatul rămas, clătitele vor fi mai grele şi mai tari, pentru că bulele produse de gazul CO_2 vor fi mai puţine sau chiar inexistente. La fel se întâmplă şi când pui apa minerală fără capac în frigider şi îşi pierde efervescenţa.

M-am îndrăgostit de tine

101

Dacă frigiderul tău nu are dispozitiv de mărunţit gheaţa, cuburile de gheaţă pot fi zdrobite într-un dispozitiv special, robot de bucătărie, amestecător sau punându-le într-un prosop şi lovindu-le cu un ciocan.

Într-un mixer electric, pune două căni de cuburi de gheaţă în recipient, împreună cu o cană de apă. Apasă butonul pentru viteză mare, pentru a amesteca. Stinge mixerul din timp în timp şi agită gheaţa cu o spatulă sau cu o lingură de lemn. În felul acesta vei distribui cuburile în mod egal, astfel încât să fie mărunţite omogen.

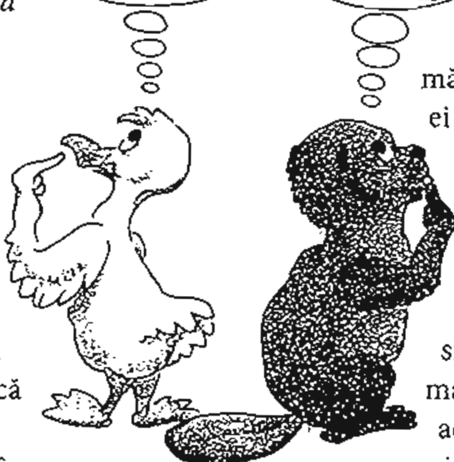
Dacă e nevoie, cere ajutorul pentru a obţine gheaţă zdrobită.

HRANĂ PENTRU MINTE

Ce ne face să simțim foamea? De ce cartofii sărați fac să ne fie sete? Cum afectează temperatura gustul mâncării? Care e rolul sării? E mai bine să folosim miere în loc de zahăr? Și altele...







Despre foame și hrană

De ce gătim? Întâi de toate, ca să facem mâncarea digerabilă și sănătoasă. Dar mai gătim și din alte motive. Gătim ca să facem mâncarea gustoasă, pentru ca să ne placă să mâncăm.

Chimicalele din corp, din sângele nostru, hormonii noștri digestivi și sistemul nostru nervos, toate ne transmit semnale, senzații. Când aceste semnale ajung la creier, acesta le percepe ca nevoie de a mânca.

Simțul nostru de foame și satisfacție este influențat și de alți factori. Câteodată ne dorim să mâncăm și când nu avem nevoie. Poate că mâncăm pentru că este mâncarea noastră preferată, sau pentru că suntem supărați pentru ceva și credem că mâncarea ne va face să ne simțim mai bine. Sau poate mâncăm pentru că toată lumea mănâncă. Câteodată refuzăm mâncarea deși știm că avem nevoie de ea – poate că ne simțim rău, suntem îngrijorați sau ne e teamă că ne vom îngrășa. Uneori nu mâncăm îndeajuns pentru că nu ne place gustul, mirosul sau înfățișarea unei mâncări.

Simți gustul, prietene?

Gustul mâncării depinde în mare măsură de limba ta. Ea are pe suprafața ei 3.000 de papile gustative. Senzația de gust vine de la activitatea ciorchinilor de celule care formează mici ridicături pe suprafața de sus a limbii.

Poate părea ciudat, dar nasul tău, simțul tău pentru miros, joacă un mare rol în gustarea mâncării. Fără acest important simț, ca atunci când ai o răceală gravă, nici măcar nu poți recunoaște aroma mâncărurilor pe care le mănânci; nu poți „gusta" nimic.



„Gustarea" cu nasul

102



Mirosul unei mâncări este la fel de important ca gustul ei! De fapt, mirosul influențează și gustul! Dacă te îndoiești, încearcă acest experiment.

Materiale: un cartof mic curățat, 2 linguri, un măr mic și răzuit, o răzătoare

Ce ai de făcut: Răzuiește o parte dintr-un cartof curățat și pune-o într-o lingură. Răzuiește la fel de mult măr decojit și pune-l în a doua lingură. Închide ochii și amestecă lingurile, astfel încât nu mai ești sigur care e una și care e cealaltă. Ține-te de nas și gustă din fiecare mâncare.

Ce se întâmplă: Nu vei reuși să îți dai seama care este una și care este cealaltă!

De ce: Nasul împarte aerul în același timp cu gura. De aceea gustăm și mirosim mâncarea în același timp. Doar gusturile sărate, dulci, amare și acre sunt pure. Alte „gusturi" sunt combinații de gusturi și mirosuri. Fără ajutorul nasului, nu ai putea să-ți dai seama ce mănânci.

Unii preferă fierbinte

103

Crezi sau nu, temperatura mâncării influențează gustul ei!

Materiale: un pahar de apă rece cu ½ linguriță de sare, un pahar de apă rece cu ½ linguriță de zahăr, un pahar de apă rece cu sucul unei jumătăți de lămâie, o oală, termometru de mâncare (opțional), accesul la un aragaz (cere permisiunea sau ajutorul)

Ce ai de făcut: Gustă apa rece sărată. Las-o să stea pe masă timp de aproximativ o oră, până ajunge la temperatura camerei. Gust-o din nou. Apoi încălzește-o ușor și gust-o din nou. Încălzește apa sărată până dă în clocot. Las-o să se răcorească puțin și gust-o din nou.

Repetă procesul cu apă îndulcită și pe urmă cu limonadă.

Ce se întâmplă: Apa sărată are un gust mai sărat la temperatura camerei decât la celelalte temperaturi. Apa îndulcită are gust mai dulce, iar limonada mai acru când sunt puțin calde.

De ce: Temperatura la care gusturile sunt mai puternice este între 22° și 40° Celsius. Gusturile sărat și amar sunt mai puternice sub 22° Celsius, la temperatura camerei. Gustul dulce și acru sunt mai puternice în intervalul superior.

Dacă mâncarea este foarte caldă sau foarte rece, e greu de gustat. Moleculele receptorului de pe limbă nu pot reține cu ușurință moleculele mâncării. Producătorii de înghețată, de exemplu, trebuie să folosească de două ori mai mult zahăr decât dacă înghețata ar fi servită la temperatura camerei.

La orice temperatură, suntem mult mai sensibili la gusturile amare decât la celelalte.

Anumite substanțe pot face ca un gust să fie mai puternic – sau îl pot anula. Anghinarea, de exemplu, face ca totul să aibă gust dulce. Ea blochează celelalte gusturi. Glutamatul monosodic folosit în unele mâncăruri preparate și în restaurantele chinezești, face gusturile sărat și amar mai puternice.

104 Cum ofilim un castravete

Materiale:
castravete sau salată, sare

Deşi corpurile noastre au nevoie de cele două minerale (sodiu şi clor) care compun sarea, acestea pot produce probleme de sănătate. Sarea este puternică! Să urmărim efectele pe care le are asupra unei legume.



Ce ai de făcut: Taie două sau trei felii de castravete sau smulge câteva frunze de salată. Sărează-le şi lasă-le aşa.

Ce se întâmplă: Se ofilesc!

De ce: Sarea extrage apa din celulele plantei. Acelaşi lucru se întâmplă cu celulele organismului nostru dacă mâncăm prea multă sare şi cantitatea de sodiu din lichidul care înconjoară celulele este prea mare. Celulele „ofilite" nu funcţionează bine.

Sarea este un constituent important al sângelui şi al altor fluide din corpul nostru. Dar când mâncăm prea multă sare, din celulele organismului se extrage prea multă apă şi prea mult potasiu. Astfel se poate ajunge la tensiune ridicată a sângelui sau la leziuni ale rinichilor.

Prea multe chipsuri! 105

Materiale:
covrigei săraţi sau chipsuri de cartofi

Să vedem o metodă prin care organismul nostru previne atingerea unei concetraţii prea mari de sare.

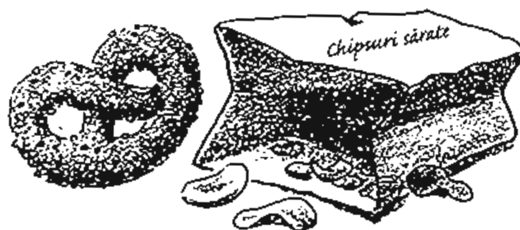
Ce ai de făcut: Mănâncă un covrigel cu sare sau câteva chipsuri.

Ce se întâmplă: Vei simţi nevoia să bei o gură de apă!

De ce: Vei vrea un surplus de apă pentru a dilua surplusul de sare pe care l-ai mâncat. Setea menţine corpul în stare de funcţionare prin faptul că nu se atinge o concentraţie prea mare de sare.

Când se întâmplă să fie o concentraţie prea mare de sare şi de potasiu în fluidele corpului nostru, hipotalamusul (o parte din creier localizat aproape de baza lui) declanşează o senzaţie de sete.

Concentraţia mărită de sodiu poate apărea şi când transpirăm. Poate că ai auzit că ar trebui să mănânci sare atunci când transpiri, dar e o greşeală. Impulsul de a bea apă e corect.



106 Prea sărat!

Materiale:
sare, apă, două oale, acces la aragaz (cere permisiunea sau ajutorul)

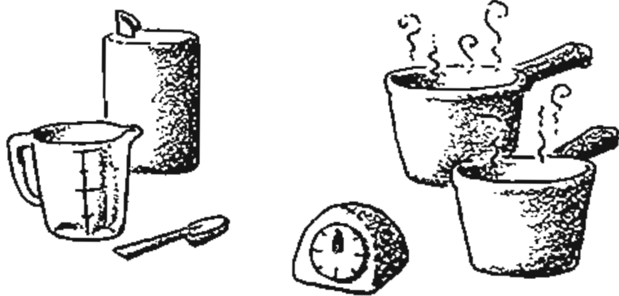
Pe lângă adăugarea de prea multă sare, ce face mâncarea să aibă gustul prea sărat?

Ce ai de făcut: Amestecă două linguri de sare și două căni de apă. Agită și varsă jumătate într-o oală și jumătate în cealaltă.

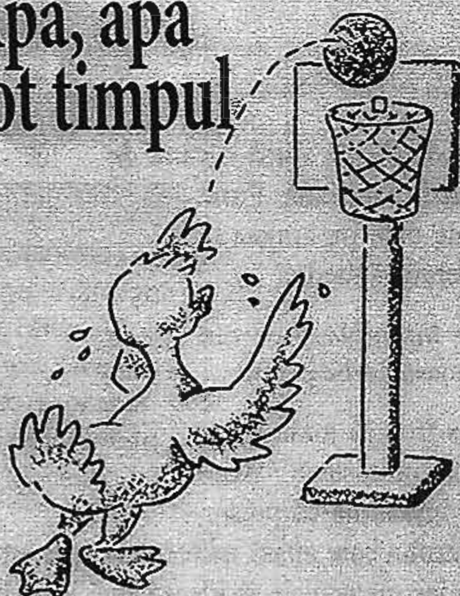
Lasă apa la clocotit în prima oală, timp de 20 de minute. Lasă apa la clocotit în a doua oală timp de 10 minute. Lasă ambele oale să se răcească și gustă din fiecare.

Ce se întâmplă: Apa din prima oală va avea un gust mult mai sărat decât cea din a doua.

De ce: După ce începe fierberea, apa se transformă în vapori și se răspândește în aer (se evaporă). Fierberea continuă nu ridică temperatura. Ea nu face decât să mărească viteza evaporării. Cu cât apa sărată fierbe mai mult, cu atât apa se evaporă, iar apa rămasă va fi mai sărată.



Apă, apă tot timpul



Odinioară se credea că atleții și dansatorii nu ar trebui să bea niciodată apă după antrenamente. Dar astăzi știm cât de important este să bea multă apă și înainte și după ce fac efort – și chiar în timpul competiției, dacă aceasta are o durată mai lungă.

Consumul insuficient de apă poate face ca atletul să piardă competiția, să rateze o ocazie, să scape mingea. Dacă mușchii lor nu au suficientă apă, sportivii se simt slabi și obosiți.

Deși sarea se pierde prin transpirație, cantitatea este mai mică decât cantitatea de sare din sânge. Aceasta înseamnă că suntem nevoiți să înlocuim mai multă apă decât sare când transpirăm mult. Doctorii spun că cel mai sigur mod de a înlocui apa pierdută prin transpirație este cu apă simplă.

Ce fel de oală?

107

Are importanță ce mărime are oala în care gătim?

Materiale:
o oală înaltă și îngustă, 2 căni de apă, o oală largă și joasă, acces la aragaz (cere permisiunea sau ajutorul)

Ce ai de făcut: Varsă o cană de apă în fiecare oală. Pune ambele oale pe aragaz la temperatură medie.

Ce se întâmplă: Apa din oala joasă fierbe prima.

De ce: În oala joasă e mai puțină atmosferă. Acest lucru înseamnă că presiunea aerului care apasă moleculele apei este mai mică, iar moleculele evadează mai ușor în aer. Oala înaltă și îngustă este sub o presiune mai mare a aerului, moleculele din ea trebuie să muncească din greu să evadeze în aer – și de aceea punctul ei de fierbere este cam cu un grad mai înalt.

Privește solnița aceea!

Mâncarea are un gust mai sărat la temperatura camerei. Când condimentăm o mâncare fierbinte, cum ar fi salata de cartofi, care va fi mâncată rece, putem folosi mai puțină sare, știind că va avea un gust mai sărat când o vom mânca. Când sărăm mâncarea rece, care va fi încălzită mai târziu, putem folosi puțin mai multă sare decât ne spune gustul nostru – sau ar fi chiar mai bine să așteptăm până când încălzim, și doar atunci să o sărăm.

108

Ce fierbe mai repede – apa sărată sau apa simplă?

Materiale:
două oale mici, pe jumătate pline cu apă rece, două linguri de sare, aragaz (cere permisiunea sau un ajutor)

Ce efect are sarea când fierbe apa?

Ce ai de făcut: Pune două linguri de sare într-o oală cu apă rece. Nu pune nimic în cealaltă oală. Încălzește ambele oale pe aragaz. Care din ele fierbe mai întâi?

Ce se întâmplă: Oala fără sare fierbe prima!

De ce: Punctul la care o substanță trece de la lichid la gaz se numește punct de fierbere. Cu cât este mai multă sare în apă, cu atât temperatura trebuie să fie mai ridicată pentru ca apa să fiarbă. Moleculele de sare se transformă în gaz la temperaturi mult mai înalte decât moleculele de apă.

Așa că adaugăm sare în apa rece dacă vrem ca mâncarea să se gătească mai repede doar dacă se va găti la o temperatură înaltă. Spaghetele și alte paste, de exemplu, se gătesc bine în apă clocotintă care e bine sărată. Diferența de temperatură între apa sărată și cea nesărată poate fi importantă când preparăm sosuri și creme care solicită temperaturi sau sincronizări precise.





109 Fizica oului fiert

Materiale:
o oală înaltă și îngustă, 4 căni de apă, o paletă, o oală joasă și largă, două ouă proaspete, cronometru (opțional), folosirea unui aragaz (cere permisiunea sau ajutorul)

În care oală – în cea joasă și largă sau în cea înaltă și îngustă – putem să fierbem mai repede un ou?



Ce ai de făcut: Varsă două căni de apă rece în fiecare oală. Pune oala joasă pe aragaz la căldură medie. După ce apa fierbe, sparge un ou și lasă-l să alunece în apă. Pune cronometrul la 2 minute sau numără 120 secunde. Apoi, scoate repede oul cu o paletă. Repetă procesul cu oul în oala înaltă, dându-i timp să se fiarbă exact 2 minute.

Ce se întâmplă: Gălbenușul oului din oala înaltă e mai tare decât al oului din oala joasă!

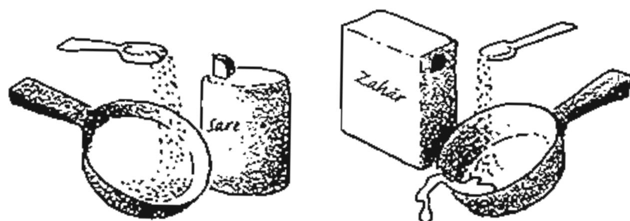
De ce: Pentru că punctul de fierbere este mai înalt (vezi „Ce fel de oală") în oala înaltă, mâncarea fierbe la o temperatură mai înaltă decît în oala joasă și largă. Prin urmare, solicită mai puțin timp pentru a se găti.



110 Opoziția dintre sărat și dulce

Dacă cineva ar rupe etichetele de pe cutiile de zahăr și sare, ai putea să spui care este sarea și care este zahărul? Poți să-ți dai sema și fără a le gusta.

Materiale:
½ lingură de sare, ½ lingură zahăr, 2 tigăi, folosirea unui aragaz (cere permisiunea sau ajutorul)



Ce ai de făcut: Pune sarea într-una din tigăi și zahărul în cealaltă. Încălzește fiecare tigaie câteva minute la foc mic.

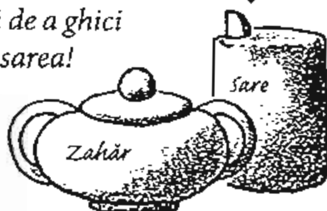
Ce se întâmplă: Cu una din ele nu se întâmplă nimic. Aceea este cu sare. În cealaltă conținutul se topește și capătă culoare brună. Aceea e cu zahăr.

De ce: Toate zaharurile sunt carbohidrați simpli. Toți conțin carbon, hidrogen și oxigen. Încălzind zahărul, moleculele din el se separă. La circa 189 grade Celsius, zahărul se topește, devenind apă (hidrogen și oxigen) și carbon. Carbonul face ca zahărul să aibă culoarea brună adică îl caramelizează.

Zahărul și sarea înghețate

111

Să vedem o altă metodă de a ghici care e zahărul și care e sarea!



Materiale:

sare, două măsuri de colorant alimentar (două culori), o lingură de zahăr, apă, tavă pentru cuburi de gheață cu separator

Ce ai de făcut: Umple cănile pe jumătate cu apă, și colorează apa din fiecare cu coloranți alimentari diferiți. Dizolvă sarea într-o cană și zahărul în cealaltă. Varsă soluțiile la capetele opuse ale unei tăvi pentru cuburi de gheață, care să aibă și separator. Pune tava în frigider timp de o oră sau două.

Ce se întâmplă: Cuburile cu zahăr îngheață. Cele cu sare rămân lichide.

De ce: Apa simplă se transformă în gheață la 0° C. Atât sarea, cât și zahărul coboară punctul de îngheț al apei. Dar moleculele de zahăr sunt mai grele decât moleculele de sare. Sunt mai multe molecule de sare decât molecule de zahăr într-o lingură. Așa că sarea coboară punctul de îngheț de două ori mai mult decît zahărul.

Capcana dulce

112

Materiale:

un măr de mărime medie, o banană de mărime medie, o prăjitură și tablete de ciocolată

Când simțim că ne este foame, deseori se întâmplă să punem repede mâna pe un baton de ciocolată. Dar ce-ar fi să mâncăm niște fructe?

Ce ai de făcut: Pentru gustarea ta de amiază, încearcă o prăjitură, într-o zi, și încearcă un măr a doua zi. În a treia zi încearcă ciocolată. În a patra zi mănâncă o banană.

Ce se întâmplă: Toate au un gust minunat. Dar prăjitura îți lasă senzația de foame și de poftă de mâncare. Pe de altă parte, sunt șanse mari ca un măr sau o banană să îți dea senzația de săturare.

De ce: Zahărul din prăjitură este rafinat (făcut mai simplu) și de aceea e digerat mai repede. Nu rămâne mult în stomac, iar senzația de foame reapare. Stafidele, merele, bananele, perele și pepenele conțin zahăr într-o formă pe care noi o digerăm mai încet, ele alimentând corpul nostru în mod treptat.

O felie de fruct ne oferă vitamine, minerale și fibre, nu doar calorii „goale", ca zahărul.

Sare și înghețată

Când prepari o înghețată, pui lapte sau cremă, zahăr, arome și gelatină într-un recipient special care se află în apă cu gheață. Apa aceea e menținută lichidă prin adăugarea a suficientă sare pentru ca temperatura ei să nu scadă sub −3 grade Celsius. De aceea sarea este un ingredient important în prepararea înghețatei.

Examenul prăjiturilor

113

Compară gustul și tăria diferitelor tipuri de zahăr și miere din aceste prăjituri minunate.

Ce ai de făcut: Preîncălzește cuptorul la 175 de grade Celsius. Lasă margarina să se înmoaie la temperatura camerei înainte de a începe să o amesteci cu diferite tipuri de zahăr.

Folosind un robot de bucătărie sau un castron cu o lingură de lemn, fă o cremă din 4 linguri de margarină cu zahărul alb. Adaugă o linguriță de suc de lămâie. Amestecă treptat în această cremă o jumătate de cană de făină. Continuă să amesteci până ce aluatul este fin. Repetă procesul cu zahărul brun și apoi cu mierea. Pune lingurițe rotunde de aluat peste foile de prăjitură, lăsând cam cinci centimetri distanță între ele. Apasă fiecare bucățică de aluat cu dosul lingurii pentru a o face plată. Fiecare foaie de prăjitură va avea 20 de grămezi de aluat. Coace totul 15 minute sau până când prăjiturile au culoarea brun-deschis.

Lasă la răcit – apoi gustă.

Ce se întâmplă: Prăjiturile sunt la fel de dulci, dar gustul lor este diferit.

De ce: Fiecare îndulcitor are o sursă diferită.

Zahărul alb – zaharoza – este făcut fie dintr-o plantă înaltă cunoscută ca trestie de zahăr, fie din rădăcinile sfeclei de zahăr. Când este procesat, impuritățile sunt îndepărtate; este apoi rafinat și îl cumpărăm la magazin.

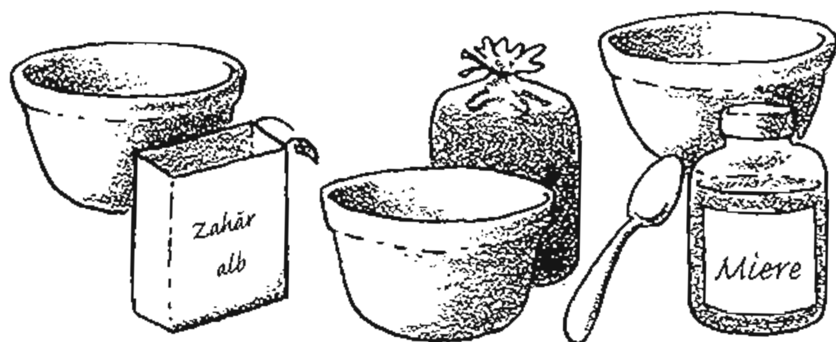
Zahărul brun provine de asemenea din zaharoză, dar este obținut prin îmbrăcarea cristalelor de zaharoză cu melasă, siropul gros lăsat când apa se evaporă din zaharoză.

Mierea, desigur, este produsă de albine. Ele fac acest lichid gros, lipicios și dulce, din nectarul florilor. Pentru că mierea e mai dulce decât zahărul, ai nevoie de mai puțină. Ai folosit doar jumătate de cantitate de miere față de zahăr pentru a face prăjiturile.

Mierea conține și vitamine și minerale. Prăjiturile făcute cu miere pot rămâne moi mai mult timp, pentru că mierea reține umezeala mai bine în timpul coacerii. Ea poate chiar aduce umezeala din aer în prăjitura gata gătită. De aceea prăjitura făcută cu miere are tendința de a fi lipicioasă.

Materiale:

1 ½ căni de făină (170 grame), 170 grame de margarină sau unt, 2 linguri de zahăr alb, 2 linguri de zahăr brun, o lingură de miere, 1 ½ linguri de suc de lămâie, castroane, lingură de lemn, foi de prăjitură, 1 linguriță, aragaz (cere permisiunea sau ajutorul)



BROCCOLI VERDE ŞI ALTE LEGUME

Cum se hrănesc plantele? Când miros napii ca un ouăle stricate? Veţi găsi aici răspunsurile la aceste întrebări şi la multe altele.

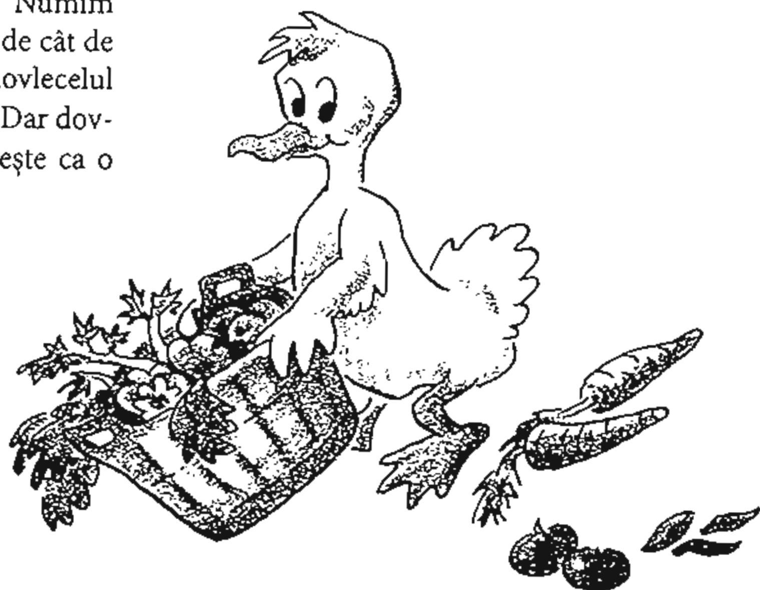
Despre legume

Legumele sunt cultivate pentru anumite părţi ale lor pe care le mâncăm – rădăcina, tulpina, frunzele, florile, seminţele sau fructele. Uneori, un fruct e o legumă, iar o legumă e un fruct!

Potrivit botaniştilor, oamenii de ştiinţă care studiază şi clasifică plantele, fructele sunt părţi ale plantelor care conţin seminţele. Numim ceva un fruct sau o legumă în funcţie de cât de dulce e. Atât pepenele galben, cât şi dovlecelul fac parte din aceeaşi familie de fructe. Dar dovlecelul nu este deloc dulce şi se serveşte ca o legumă.

Multe legume sunt mâncate crude. Salata şi alte verdeţuri, roşiile şi castraveţii sunt printre cele mai uzuale ingrediente de salată. De multe ori se adaugă ceapă şi ardei.

Conopida şi broccoli sunt deseori mâncate crude şi îmbibate cu sos condimentat. Pe de altă parte, multe legume sunt mai uşor de digerat când sunt fierte. Altele, cum ar fi cartofii şi dovleacul, nu pot fi digerate decât fierte.



114 Jocul legumelor



Botaniştii numesc părţile plantelor pe care le mâncăm astfel: frunze, tulpini, rădăcini, tuberculi, flori şi muguri, seminţe şi păstăi, fructe-vegetale, şi ciuperci. Un morcov, de exemplu, este o rădăcină, ţelina o tulpină. Cartofii sunt tuberculi, tulpini cărnoase subpământene înzestrate cu un mugur. Fungii sunt plante ca ciupercile, care trăiesc pe alte plante pentru că le lipseşte clorofila – substanţa verde colorantă (vezi „Cum să hrăneşti ţelina"), şi care de aceea nu îşi pot produce propria lor hrană.

Cât de mult ştii despre legume? Vezi dacă poţi să identifici următoarele legume în funcţie de partea plantei pe care o mâncăm (răspunsuri la pagina 102):

a. Rădăcină
b. Tubercul
c. Tulpină
d. Frunză
e. Floare
f. Sământă
g. Fruct
h. Ciupercă

1. sparanghel
2. sfeclă
3. broccoli
4. varză de Bruxelles
5. morcov
6. conopidă
7. varză
8. ţelină
9. porumb
10. castravete
11. vânătă
12. nap
13. praz
14. salată
15. zbârciog
16. ciupercă
17. bamă
18. ceapă
19. păstârnac
20. mazăre
21. ardei
22. cartof
23. dovleac
24. ridiche
25. spanac
26. dovlecel
27. cartof
28. roşie
29. rapiţă
30. castană
31. ignamă

115 Cum să hrăneşti ţelina

Materiale:

o tulpină de ţelină cu frunze, o jumătate de pahar de apă, 1 lingură de colorant alimentar

Plantele ne hrănesc pe noi, dar cum se hrănesc ele?



Ce ai de făcut: Lasă tulpina de ţelină într-un pahar plin pe jumătate cu apă colorată cu o linguriţă de colorant alimentar. Pune-o ziua, şi las-o să rămână peste noapte.

Ce se întâmplă: Frunzele capătă culoarea roşie.

De ce: Tulpina de ţelină e trunchiul ţelinei. Ea absoarbe apă şi minerale din sol prin rădăcinile sale, prin osmoză. Osmoza este un proces prin care unele lichide şi gaze trec printr-o membrană – un fel de piele. Apa trece în celulele din apropiere şi este purtată prin tuburile centrale până la tulpina şi frunzele plantei.

Clorofila din frunze – colorantul lor verde – transformă lumina soarelui în energie. Această energie este folosită pentru a combina o parte din apa luată din sol cu bioxidul de carbon din aer. Carbonul şi oxigenul din bioxidul de carbon reacţionează cu hidrogenul şi oxigenul din apă pentru a forma carbohidraţi.
Ei, adică zahărul şi amidonul, servesc drept hrană plantei – şi în cele din urmă nouă. Poţi mânca acum ţelina, sau o poţi folosi în salată.

116 Depozitarea morcovilor

Care este cea mai bună cale de a păstra proaspeţi şi gustoşi morcovii, sfecla şi alte rădăcini?

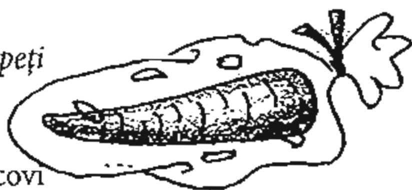
Materiale:
2 morcovi cu frunze, 2 morcovi fără frunze, 4 pungi de plastic suficient de mari pentru a pune morcovii în ele

Ce ai de făcut: Înfăşoară unul din morcovi cu frunze, într-o pungă de plastic care are găuri. Înfăşoară un morcov fără frunze în acelaşi fel. Păstrează-le pe amândouă în lădiţa frigiderului.

Observă morcovii zilnic timp de o săptămână. Gustă din fiecare.

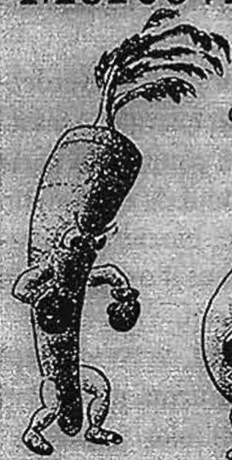
Ce se întâmplă: Morcovul care are gust mai bun şi arată mai bine este acela fără frunze, învelit în punga de plastic cu găuri în ea.

De ce: Când frunzele nu se rup de pe morcovi, seva continuă să treacă de la rădăcină la frunze, rămânând mai puţine arome şi apă în partea pe care o mâncăm. În plus, părţile superioare, cu frunze, se veştejesc cu mult înainte de rădăcinile puternice şi pornesc putrezirea morcovului.



În punga cu găuri, aerul poate circula. Acest lucru împiedică formarea unei substanţe numite terpenoid, care are un gust amar.

Morcovi, nu fructe!





Dacă îţi plac morcovii dulci, nu-i depozita lângă mere, pere, pepeni sau piersici. Toate aceste fructe produc etilenă pe măsură ce se veştejesc.

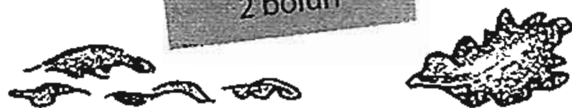
Răspunsuri la jocul legumelor



1. c	9. f	17. g	25. d
2. a	10. g	18. c	26. g
3. e	11. g	19. a	27. b
4. d	12. d	20. f	28. g
5. a	13. c	21. g	29. a
6. e	14. d	22. b	30. b
7. d	15. h	23. g	31. b
7. c	16. h	24. a	

117 N-ai cum trata salata

Materiale:
2 felii de salată
2 boluri



Oamenii au mâncat salată încă din timpuri străvechi. Există multe specii - Bibb, Boston, Iceberg, Romaine, Frunză-Roşie şi altele. Mare parte din timp, mâncăm aceste frunze crude în salate, deşi le putem găti într-o mare varietate de moduri - chiar în supă. Dar salata trebuie să fie tratată bine!

Ce ai de făcut: Rupe în bucăţi mici o frunză şi aşază bucăţile într-un castron. Lasă cealaltă frunză întreagă şi aşaz-o într-un castron. Lasă-le să stea aproximativ o oră.
Ce se întâmplă: Salata ruptă se înmoaie, în timp ce cealaltă rămâne proaspătă.

De ce: Frunza ruptă expune aerului o suprafaţă mai mare, aşa că mai multă apă din legumă se evaporă. Ruperea eliberează de asemenea o enzimă care distruge vitamina C. Acesta e un alt motiv pentru care e mai bine să rupi salata numai înainte de a fi servită.

Sărarea salatei cu mai mult timp înainte de a fi mâncată, o veştejeşte de asemenea.

Cum ajuţi salata să aibă o viaţă lungă



Pentru a revigora salata, îmbib-o în apă rece. Salata absoarbe apa proaspătă şi frunzele îşi recapătă vioiciunea.

Ea capătă culoarea galbenă pe măsură ce trece timpul, pentru că clorofila ei verde se ofileşte, permiţând pigmenţilor galbeni să-şi facă apariţia. Salata va rezista o săptămână în frigider. Nu rupe frunzele. Înfăşoară salata în hârtie udă şi pune-o într-o pungă perforată. În acest fel vei asigura umezeala şi aerul de care are nevoie pentru a rămâne proaspătă.

Îmblânzirea cepei

118

Materiale:
2 cepe, un jet de apă, cuțit

Cultivată din vremuri preistorice, ceapa se găsește în diferite varietăți. Cele mai familiare sunt ceapa galbenă și cea roșie, care sunt foarte iuți și pot face oamenii să plângă când aceștia încearcă să le taie felii, fără să știe cum să le abordeze.

Ce ai de făcut: Decojește ambele cepe. Feliază una din ele sub jetul de apă. Feliaz-o pe cealaltă deasupra apei.



Ce se întâmplă: Când tai ceapa, ochii încep să-ți lăcrimeze, dar nu și când o tai sub un jet de apă.

De ce: Când tai ceapa, distrugi pereții celulelor ei, și aceștia eliberează un gaz numit oxid de sulf, care se transformă în aer în acid sulfuric. Acidul sulfuric provoacă senzații de usturime în ochi. Când tai ceapa sub apă, diluezi gazul înainte ca el să se poată înălța în aer.

Discuții pe tema cepei

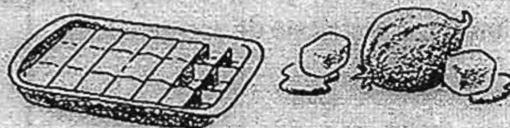


Unele varietăți de ceapă blândă nu irită ochii – Vidalia din Georgia și Maui din Hawaii. Acestea au un conținut mai ridicat de zahăr din cauza pământului și climatului în care cresc.

Poate nu-ți vine să crezi, dar ceapa îți face bine la inimă. Un număr de studii de laborator au ajuns la concluzia că uleiurile din ceapă au efect de coborâre a nivelurilor de lipoproteine cu densitate scăzută (LDL), colesterolul rău, și ridică nivelurile de lipoproteine cu densitate ridicată (HDL), colesterolul bun.

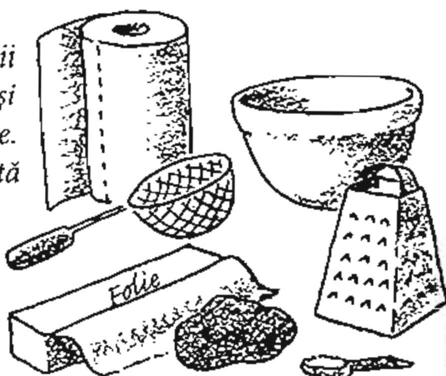
Răcorește-o!

Alt mod de a îmblânzi ceapa este să o răcești în frigider timp de o oră înainte de a o tăia felii. Temperaturile reci încetinesc mișcarea atomică, așa că gazul nu se va înălța imediat în aer.



119 Extragerea amidonului dintr-un cartof

Materiale:
cartof (decojit), o strecurătoare sau un tifon, o folie de aluminiu, un prosop de hârtie, ½ lingură de făină, o răzătoare, un castron, 3 picături de tinctură de iod și ½ lingură de sare



Ce este amidonul? Este ceea ce oamenii folosesc uneori pentru a apreta cămășile, și este un ingredient al multor medicamente. Dar este de asemenea și o componentă importantă a mâncării!

Plantele produc amidon din molecule de zahăr cu scopul de a-și asigura hrana pe timpul iernii. Plantele folosesc de asemenea amidonul pentru a hrăni răsadurile și mugurii noi. Amidonul este prezent în semințele de porumb și grâu, în tulpina sorgului (o cereală asemănătoare porumbului indian), și în rădăcinile sau tuberculii cartofilor.

Cum știm că tuberculii conțin amidon?

Ce ai de făcut: Răzuiește o lingură sau două de cartofi într-un castron. Stoarce grămada de cartofi răzuiți cu o bucată de tifon sau cu o strecurătoare fină pe o folie de aluminiu. Tamponează apoi grămada stoarsă cu un prosop de hârtie până ce se usucă. Apoi adaugă un strop de iod. Pune sare și făină pe folia de aluminiu. Pune puțin iod pe fiecare.

Ce se întâmplă: Sarea preia culoarea maro deschis a iodului. Cartoful și făina capătă culoarea albastru-închis.

De ce: Culoarea albastru-închis ne spune că este prezent acolo amidonul. Când iodul se amestecă cu amidonul are loc o schimbare chimică. Amidonul este un carbohidrat, format din carbon, hidrogen și oxigen. La magazin poți vedea pachețele cu denumirea „amidon de cartofi". Înăuntrul lor este o substanță albă sub formă de pudră, obținută prin deshidratarea cartofilor. Fibrele de cartofi sunt filtrate prin site de mari dimensiuni, iar amidonul de cartofi este lăsat apoi să se usuce în căzi mari. Amidonul de cartof este folosit pentru îngroșarea sosurilor pentru garnituri și pentru a înlocui făina de grâu în prăjituri, dacă nu vrei să mănânci grâu.



Competiția cartofilor

120

Nu e indicat să mănânci legume cu amidon, cum sunt cartofii, decât dacă le gătești. Ai nevoie de căldură pentru a sparge pereții celulelor, așa încât cartofii să poată fi digerați. Apa fierbe la temperatura de 100° C. Cuptorul poate atinge temperaturi de până la 250° C. Ce metodă de gătit e mai rapidă – fierberea sau coacerea?

Materiale:
o oală cu apă fierbinte, doi cartofi mici de aceeași mărime, folosirea aragazului și cuptorului (cere permisiunea sau ajutorul)

Ce ai de făcut: Preîncălzește cuptorul la 230° C. Spală coaja a doi cartofi., dar nu îi decoji. Pune un cartof într-o lingură și coboară-l atent într-o oală cu apă care fierbe. Pune celălalt cartof în mijlocul cuptorului. Folosind o furculiță lungă, încearcă fiecare cartof din zece în zece minute, până când se prind de furculiță.

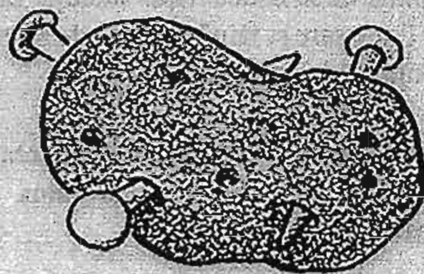
Ce se întâmplă: Cartoful fiert se gătește mai repede – chiar dacă cuptorul atinge temperaturi de două ori mai mari decât apa fiartă.

De ce: Atât în cazul fierberii, cât și al coacerii, moleculele de gaz sau lichid circulă și își transferă căldura cartofilor. Dar moleculele apei clocotite se mișcă mai violent decât aerul din cuptor. Asta din cauză că apa este mult mai densă decât aerul. Ea furnizează căldură mai eficient.



Secrete despre economisirea timpului și a vitaminelor

Pentru a găti mai repede un cartof, pune-l întotdeauna într-un cuptor preîncălzit sau în apă fierbinte. Poți de asemenea să faci un cartof să se coacă mai repede prin înfigerea a două sau trei cuie în el. Acestea conduc căldura din cuptor în interiorul cartofului. Unii oameni înfășoară cartoful în folie de aluminiu, crezând că se va coace mai repede. Dar folia încetinește de fapt transferul de căldură din cuptor. De asemenea, pentru că previne evaporarea, împiedică uscarea cojii cartofului. Folia de aluminiu este folositoare, dar numai pentru a păstra cartoful cald după ce este gătit.

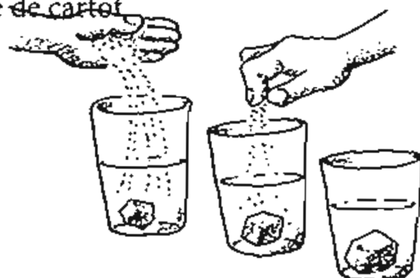


121 La muls de cartofi

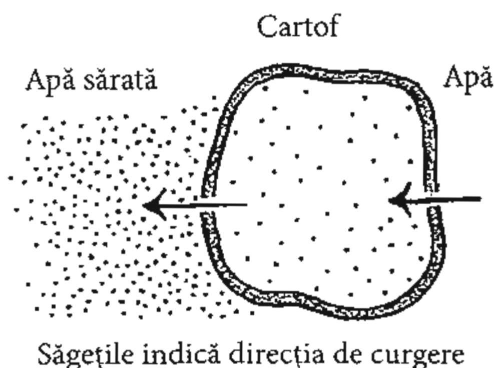
Plantele își trag apă din pământ prin osmoză. Și mâncarea intră în celulele noastre tot prin osmoză. Am mai vorbit despre osmoză. Ce este ea și ce legătură are cu gătitul?

Materiale:
3 cuburi mari de cartof crud, 3 pahare cu apă, o riglă, sare

Ce ai de făcut: Pune fiecare cub într-un pahar cu apă. În paharul numărul 1, pune o mână de sare. În paharul numărul 2, adaugă sare cât prinzi cu degetele, o dată sau de două ori. În paharul numărul 3 nu pune sare. După o oră, măsoară cuburile ~~de cartof~~.



Ce se întâmplă: Cubul numărul 1 va fi mai mic decât era, numărul 2 va rămâne la fel, iar numărul 3 va fi un pic mai mare.



Săgețile indică direcția de curgere

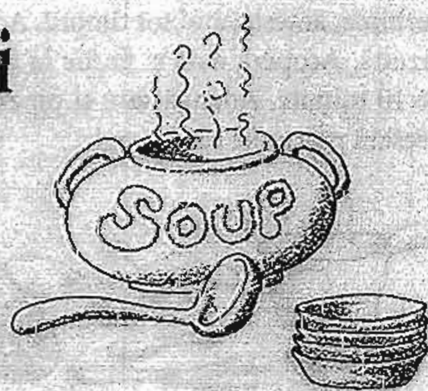
De ce: Cu cât adaugi mai multă sare în apă, cu atât amestecul (soluția) devine mai tare. Cu cât e mai mai tare soluția, cu atât concentrația de apă e mai mică.

Osmoza înseamnă curgerea lichidului printr-o membrană (un perete subțire). Lichidul va curge întotdeauna în soluția mai tare – unde concentrația de lichid este mai scăzută.

În paharul numărul 1, cubul de cartof se micșorează pe măsură ce apa trece din sucul cartofului, mai slab, către apa mai puternic sărată (mai tare). În paharul numărul 2, unde concentrațiile sunt egale, nu este nicio mișcare. În paharul numărul 3, sucul de cartof este soluția mai tare, așa încât apa se deplasează în țesuturile lui și face cubul să se umfle.

Secretele supei

Când prepari supă, e important ca sucurile să iasă din legume și carne pentru a da gust lichidului. De aceea se adaugă sare în apă. Dar când gătești carne sau pui ca fel principal, e bine ca sucul să rămână în interior. Vei începe cu apă simplă și vei adăuga sare mai târziu. Gătitul schimbă peretele țesutului, iar lichidul nu mai poate trece prin el.



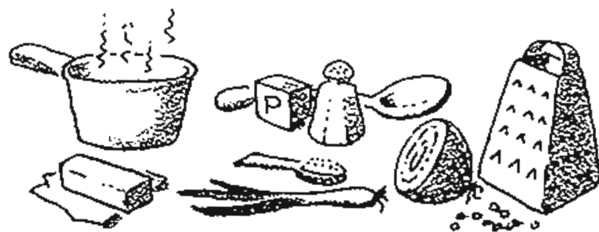
122 Supă de cartofi

Materiale:
cuburi de cartofi tăiați în pătrimi, 2 căni de apă, sare și piper, o cană de lapte, 2 linguri de făină, 2 linguri de unt sau margarină, 3 sau 4 linguri de lapte, 2 linguri de ceapă răzuită, 1 sau 2 linguri de pătrunjel sau arpagic (opțional)

Este simplu să-ți transformi cuburile de cartofi într-o supă fierbinte de cartofi.

Lasă apa să fiarbă, adaugă puțină sare și piper și pune bucățile de cartofi înăuntru. După 20 sau 25 de minute, când cartofii sunt fragezi, pune-i într-un castron și zdrobește-i. Pune deoparte o cană din apa în care au fiert cartofii. Încălzește laptele până începe să scoată bule. Adaugă apa în care au fiert cartofii. Pune înăuntru pasta de cartofi și agită continuând să încălzești supa la foc mic.

Într-o tigaie de sos, topește untul sau margarina. Amestec-o cu făina, apoi adaugă laptele. Gătește amestecul până devine fin și dă în clocot. Apoi varsă-l treptat în oala cu supa fierbinte, amestecând tot timpul. Adaugă ceapa răzuită. Acoperă oala și fierbe la foc mic timp de 10 minute. Adaugă sare și piper după gust. Presară pătrunjel sau arpagic.



De ce unele legume miros urât? 123

Unele legume hrănitoare – și delicioase –nu ajung pe mesele noastre datorită mirosului lor!

Materiale:
un nap mic, oală de fiert apă, aragaz (cere permisiunea sau ajutorul)

Ce ai de făcut: Decojește un nap și taie-l în jumătate. Taie o jumătate cuburi.



Lasă cealaltă jumătate întreagă. Pune toate bucățile în oala cu apă. Cam după 15 minute încearcă fiecare jumătate cu furculița, să vezi dacă este moale. Continuă până când ambele jumătăți sunt fragede.

Ce se întâmplă: Cuburile de nap se fierb în mai puțin de jumătate de oră. Cealaltă jumătate are nevoie de mai mult timp, iar după o jumătate de oră începe să miroasă urât.

De ce: Napul comun și napul suedez conțin hidrogen sulfurat, care miroase ca ouăle stricate. Când fierbi aceste legume, eliberezi acest gaz rău mirositor. Cu cât le fierbi mai mult, cu atât se produc mai multe substanțe chimice mirositoare și mirosul și gustul sunt mai puternice.

Un timp mai scurt de gătire înseamnă de asemenea că o să rămâi cu mai multe vitamine și minerale.



Alte legume mirositoare

Varza și conopida conțin de asemenea componente ale sulfului. Cu cât gătirea lor durează mai mult, cu atât miros mai rău, dar sunt mai gustoase! Pentru a diminua mirosul, adaugă o felie de pâine în apa în care fierb, și lasă capacul pe oală pentru a nu permite ieșirea moleculelor mirositoare.

Să păstrăm verdele

124

Legume verzi, cum ar fi broccoli, dovleceii, spanacul, fasolea verde și mazărea, ajung deseori pe masă ofilite și neatrăgătoare! De ce?



Materiale:

câteva tulpini de broccoli, o oală de fiert apa, aragaz (cere ajutorul sau permisiunea)

Ce ai de făcut: Separă tulpina de florile de broccoli. Pune florile într-o oală cu apă clocotită. După 30 de secunde, scoate cu lingura jumătate din broccoli. Lasă restul în continuare la fiert.

Ce se întâmplă: În timpul primelor 30 de secunde, broccoli capătă culoarea verde închis. Broccoli rămas în apă pierde din culoare.

De ce: Culoarea se intensifică datorită faptului că gazele prizoniere în spațiile dintre celule se extind și evadează. În mod normal, aceste buzunare de aer estompează culoarea verde a legumei. Dar când căldura face ca buzunarele de aer să se distrugă, putem vedea pigmenții mult mai clar. Gătirea mai îndelungată, pe de altă parte, are ca rezultat o schimbare chimică. Pigmentul de clorofilă care face leguma să fie verde reacționează la acizi. Apa este în mod natural un acid slab. Când încălzim broccoli, dovleceii sau spanacul, clorofila lor reacționează cu proprii lor acizi și acizii din apa folosită la gătit pentru a forma o nouă substanță brună (feofitin). Ea face ca uneori broccoli gătit să aibă o culoare verde-măsliniu urâtă.

125

Frumos, dar putred

Materiale:
flori de broccoli sau bucăți de dovlecei, o oală cu apă fiartă, o lingură de praf de copt, folosirea aragazului (cere permisiunea sau ajutorul)

Restaurantele adaugă uneori praf de copt pe legume pentru a le face să arate mai bine și să se gătească mai repede. Dar funcționează asta?



Ce ai de făcut: Pune broccoli în apa care clocotește și adaugă praful de copt.

Ce se întâmplă: Leguma rămâne verde, dar după scurt timp devine moale.

De ce: Praful de copt este o bază, opusul chimic al acidului. Când este adăugat în apă, neutralizează unii acizi ai apei și ai legumelor. Pentru că sunt atât de puțini acizi, leguma rămâne verde – dar baza dizolvă peretele ferm de celule. Țesutul legumei devine rapid prea moale.

Praful de copt distruge de asemenea și vitaminele legumei. Este un mare preț plătit pentru a arăta bine!

126

Rece sau fierbinte

Materiale:
broccoli sau spanac, o oală cu apă rece, o oală cu apă fierbinte, aragaz (cere permisiunea sau ajutorul)

Când începem să gătim legume verzi, le punem în apă fierbinte. De ce?



Ce ai de făcut: Pune o jumătate de broccoli sau spanac într-o oală plină pe jumătate cu apă rece. Pune cealaltă jumătate într-o oală plină pe jumătate cu apă fiebinte. Fierbe-le pe amândouă până când sunt fragede.

Ce se întâmplă: Leguma pusă în apa rece pierde mai multă culoare decât cea pusă în apa fierbinte.

De ce: Plantele conțin enzime, proteine care provoacă reacții chimice. Ele schimbă culoarea plantei și distrug de asemenea vitaminele din ea. Enzima specială (clorofilaza) implicată în acest proces este mai activă între 66 și 77 de grade Celsius, decât la alte temperaturi, așa că se pierde mai puțin pigment dacă legumele nu trebuie să fie încălzite prin intervalul 66-77 grade Celsius. Apa fierbe la temperatura de 100 grade Celsius. Dacă planta este pusă în apă care fierbe, ea evită intervalul inferior în întregime.



127 Cu capac deasupra

Cum putem păstra culoarea legumelor mai bine – gătindu-le cu capac sau fără capac?

Materiale: broccoli sau dovlecei, două oale de apă clocotită, una cu capac, alta fără capac, aragaz (cere permisiunea sau ajutorul)



Ce ai de făcut: Separă tulpina și florile de broccoli, sau taie dovleceii în sferturi. Gătește jumătate din legumă într-o cantitate mare de apă fierbinte, într-o oală acoperită timp de 5-7 minute. Gătește cealaltă jumătate într-o cantitate mare de apă fierbinte într-o oală fără capac, timp de 5-7 minute.

Ce se întâmplă: Broccoli din oala neacoperită reține culoarea, iar cel din oala acoperită nu.

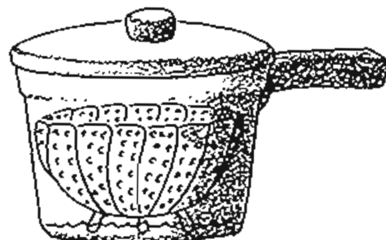
De ce: Culoarea se schimbă mai puțin în oala neacoperită din cauza unor acizi ai legumei care evadează prin aburi, în timpul primelor două minute de fierbere. Când oala este acoperită, acizii se întorc în lichid, se condensează pe capac și cad înapoi în apă.

Știrea proastă este că, fără capac, pierzi mai multe vitamine în aer. Și pentru că îți ia mai mult timp să gătești fără capac, substanțele nutritive au mai mult timp să fie extrase din mâncare.

128 Trebuie să fie o cale mai bună!

În ultimul experiment ai văzut că gătirea legumelor verzi într-o cantitate mare de apă fără capac previne decolorarea lor. Dar gătind în felul acesta, se pierd mai multe vitamine. Care este soluția?

Materiale: broccoli, strecurătoare, oală cu capac, apă, aragaz (cere permisiunea sau ajutorul)



Ce ai de făcut: Separă florile de broccoli și pune-le într-o strecurătoare. Pune o jumătate de cană de apă în oală și potrivește focul aragazului la mediu-înalt. Când apa începe să fiarbă, pune înăuntrul ei strecurătoarea cu broccoli, și acoperă ermetic oala cu un capac potrivit. Fierbe între 7 și 9 minute.

Ce se întâmplă: Broccoli rămâne verde.

De ce: Aburul este mai puțin eficient în transportul căldurii, decât apa. Așa că legumelor le ia câteva minute în plus să se înmoaie, decât dacă ar fi fierte. Dar din moment ce nu intră în contact direct cu acizii din apă, nu își pierd culoarea sau vitaminele.

129 Morcovul plin de culoare

Materiale:
1 sau 2 morcovi, curățați și feliați, o cratiță cu apă, o lingură cu coadă mai lungă, o furculiță cu coadă mai lungă, aragaz (dar numai cu ajutorul sau permisiunea părinților)

Spre deosebire de legumele verzi și roșii, morcovii nu își pierd culoarea când sunt gătiți în apă!

Ce ai de făcut: Încălzește o cană cu apă la punctul de fierbere. Cu o lingură mare, așază feliile de morcov în oala cu apă fierbinte. Fierbe timp de 15 până la 20 de minute.

Ce se întâmplă: Morcovii rămân portocalii, dar îi poți înțepa cu o furculiță.

De ce: Deși se dizolvă în grăsime, substanța colorantă a morcovului (carotenul), nu se dizolvă în apă și nu e afectată de încălzirea normală în timpul fierberii. Ca urmare, morcovii rămân portocalii.

Datorită faptului că încălzirea dizolvă unele fibre (hemiceluloza) din peretele tare al morcovului, morcovii gătiți sunt mai ușor de digerat și mai hrănitori decât morcovii cruzi. Gătiți sau cruzi, morcovii sunt o sursă de vitamină A și de potasiu.

E destul de ciudat, dar consumul unei cantități mari de morcovi (două căni pe zi timp de câteva luni) îți va face pielea galbenă. Din fericire, când te oprești din mâncat morcovi, culoarea va reveni la normal.

130 Despre legume



Legumele sunt plante, ca fasolea, mazărea, lintea, care provin din fructe sau semințe ale plantelor care au păstăi. Le putem mânca atât proaspete, cât și uscate. Fasolea uscată, de exemplu, este sămânța uscată a fasolei verzi. Ca sursă de alimentație, legumele sunt pe locul doi ca importanță după cereale. Sunt valoroase datorită faptului că absorb azot din aer. Azotul este mineralul esențial din aminoacizi, temelia proteinelor care ajută la creșterea și repararea țesuturilor corpului. Astfel, pe lângă fibre și minerale și vitamine esențiale, fasolea ne alimentează cu proteine.

Printre multele tipuri de fasole care aparțin familiei legumelor, doar 22 sunt crescute în cantități mari pentru a fi consumate. Acestea sunt fasolea neagră și *Vigna angularis*, folosit în mâncărurile dulci din Asia, și soia, din care sunt făcute sosul de soia și tofu.

Deși o numim nucă, aluna este de asemenea o legumă.

Ce feluri de legume îți place să mănânci?

131 Alegerea boabelor



Alegem fasolea pentru a înlătura pietrele mici și alte materiale nedorite. Există o metodă rapidă și inofensivă de a face asta. Pune lintea sau fasolea într-un borcan sau castron curat. Acoperă-le cu jumătate de pahar cu apă.

Cea mai mare parte a boabelor vor rămâne pe fundul borcanului, dar cele stricate vor pluti la suprafața apei – sunt goale, și ca urmare mai ușoare. Poți să le scoți din apă cu o paletă.

132 Bucătar sever, fasole fragedă

Materiale: 6 linguri de fasole înmuiată, 4 linguri de sos de roșii sau suc de lămâie, 2 oale mici, apă, aragaz (cere permisiunea sau ajutorul).

Majoritatea legumelor au o aromă slabă. Le asezonăm și le dăm arome pentru a le face să aibă gust bun. Mexicanii adaugă usturoi și chili; italienii adaugă usturoi și oregano. Britanicii adaugă muștar și foi de dafin. Roșiile sau sucul de lămâie vor face legumele gustoase. Vitamina C din ele face ca fierul din fasole să fie mai ușor de absorbit. Dar dacă sincronizarea noastră este proastă, acest lucru nu se mai întâmplă.

Ce ai de făcut: Strecoară fasolea (vezi experimentul anterior) și aruncă ceea ce plutește la suprafață. Pune trei linguri în fiecare oală și acoperă cu apă.

În oala nr. 1, adaugă sucul de roșii și sucul de lămâie. Nu adăuga niciun suc sau sos în oala nr. 2.

Lasă amândouă oalele să fiarbă la foc mic. După 20 de minute, încearcă fasolea din amândouă oalele folosind o furculiță. Încearcă din nou peste 10 minute. Trage oalele de pe foc când fasolea este fragedă, dar fermă. Observă de cât de mult timp are nevoie pentru a se găti.

Ce se întâmplă: Fasolea are nevoie de 30-40 de minute pentru a se înmuia. Boabele cu sos de roșii au nevoie de mai mult timp pentru a se înmuia.

De ce: Când adaugi roșiile, sosul de roșii sau sucul de lămâie înainte ca fasolea să fie moale, acidul fructului sau legumei reacționează cu amidonul din fasole și îi întărește învelișul seminței. Fasolea se înmoaie, dar are nevoie de mai mult timp. De aceea, ingredientele acide trebuie să fie adăugate doar după ce fasolea este moale.

Adăugând melasă înainte ca fasolea să se înmoaie, aceasta intervine în procesul de înmuiere, datorită conținutului de calciu.

Sarea reacționează de asemenea cu învelișul seminței și formează o barieră, care împiedică lichidul să fie absorbit și face cojile să se întărească. Deci și sarea ar trebui adăugată numai după ce fasolea este fiartă.

O gustare de linte

Materiale:

½ cană linte gătită, o lingură de ceapă mărunțită (opțional), 1 - 2 linguri (5 - 10 ml) suc de lămâie sau o lingură (5 ml) sos de roșii

Lintea uscată se va umfla de două sau de trei ori față de mărimea inițială în procesul gătirii. Adaugă suc de lămâie, sos de roșii sau oțet și ceapă și servește lintea gătită cu biscuiți sărați. E chiar mai gustoasă servită rece a doua zi.



Fabuloasele boabe de soia

Boabele de soia sunt singurele semințe ale căror proteine sunt considerate „complete". Ele conțin toți aminoacizii care pentru noi sunt esențiali. Soia este considerată substitutul perfect al cărnii și este ideală pentru bucătăria vegetariană. Tofu, un cheag asemănător brânzei, făcut din boabe de soia, este o mâncare favorită în Japonia, care a devenit populară și în restul lumii. Secretul brânzei tofu este că nu are o aromă proprie, dar preia gustul și mirosul mâncărurilor împreună cu care este preparată. Poate avea gust de ouă, brânză, pui – chiar de budincă de ciocolată!

Fasole încolțită

133

Mugurii folosiți în salate înmuguresc de fapt pe boabele de fasole! Poți să faci chiar boabele tale să încolțească.

Materiale:

6 linguri de fasole, năut, sau linte (să fie uscate sau proaspete, nu din conserve sau congelate), tifon, ață sau elastic, etichete și creion, 3 pahare curate, apă caldă

Ce ai de făcut: Strecoară boabele. Lasă la înmuiat 4 linguri de fasole peste noapte în apă caldă, apoi scoate-le din apă și pune-le în două pahare curate. Pune o bucată de tifon deasupra fiecărui pahar și leagă-le cu elastic.

Pune primul pahar într-un loc cald și întunecos, de exemplu un dulap. Pune al doilea pahar în frigider.

Fără a le îmbiba cu apă, pune ultimele două linguri de fasole în al treilea pahar. Lipește-i o etichetă și pune-l în dulapul din bucătărie.

Păstrează mugurii umezi în toate trei paharele, clătindu-i de 2 ori pe zi cu o apă călduță. Lasă excesul de apă să se scurgă prin tifon, pentru a preveni putrezirea sau mucegăirea.

Remarcă ce se întâmplă după 4 sau 5 zile.

Ce se întâmplă: Paharul cu fasole înmuiată, lăsat în locul cald și întunecos, încolțește și dă roade. Boabele lăsate în frigider și boabele fără apă nu încolțesc.

De ce: În timpul înmuierii de peste noapte, coaja tare se crapă, amidonul din boabe absoarbe apa, iar boabele se umflă. Aceasta permite embrionului din fiecare boabă să ia apă. Dar pe lângă umezeală, semințele au nevoie de căldură și întuneric pentru a crește. Culege recolta și folosește mugurii cruzi în salate sau în sandvișuri, sau prăjește-i cu praz, sos de soia și usturoi.

FRUCTE

Cine consideră roșia un fruct? De ce să nu păstrăm bananele în frigider? De ce ananasul face gelatină? Ce e oțetul? Este un capăt al unui fruct mai dulce decât celălalt?
Și lista poate continua...

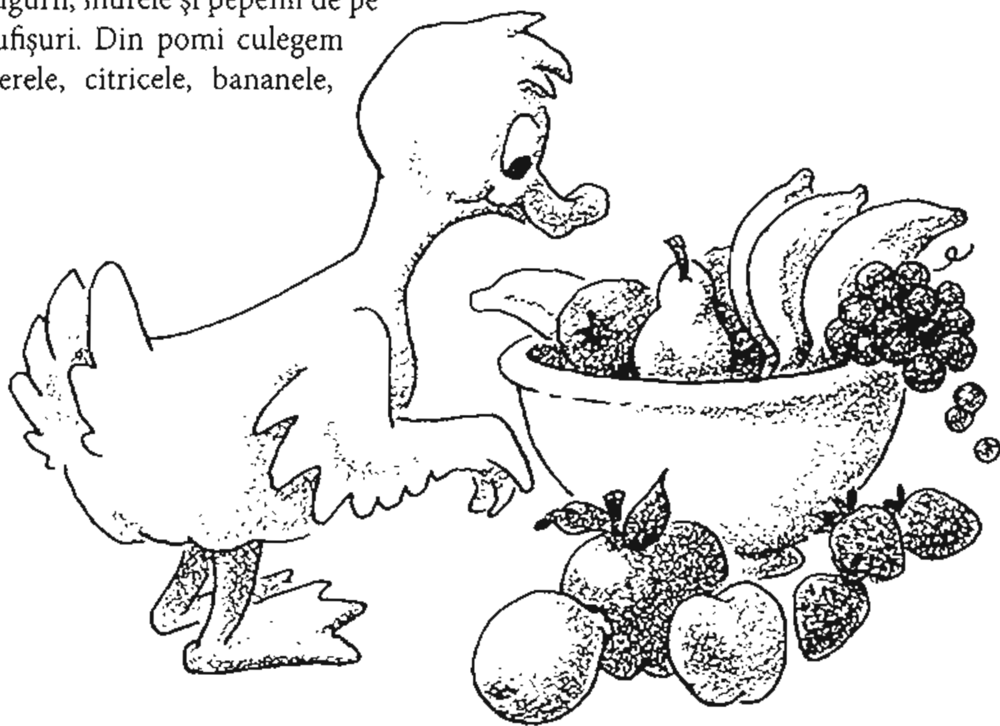
Despre fructe

Botaniștii numesc roșiile, vinetele, castraveții și dovlecii fructe pentru că sunt partea plantei care poartă semințele.

Dar ca bucătari – și consumatori – noi le numim legume, și păstrăm termenul de fruct pentru cele care sunt mai dulci.

Toate fructele cresc deasupra pământului. Culegem strugurii, murele și pepenii de pe viță și din tufișuri. Din pomi culegem merele și perele, citricele, bananele, smochinele, curmalele și cireșele. Cel mai mare fruct care crește într-un pom este *Artocarpus heterophyllus*, originar din Asia de Sud-Est. Poate cântări până la 35 de kilograme!

Majoritatea fructelor sunt consumate crude, după ce se coc. Dar multe sunt de asemenea gătite – făcute compot, fierte, coapte – dar și puse la uscat, conservate, congelate, stoarse ca să fie sucuri, coapte în plăcinte, folosite pentru a da aromă altor mâncăruri și pentru a face gemuri și marmelade. Unele, cum ar fi rubarba, gutuile și cireșele amare, trebuie gătite.



134 Crud sau gătit?



Materiale:
1 măr *delicios*, roşu sau auriu, 1 măr *roma* sau *ionatan*, 2 -3 linguri de zahăr sau stafide, praf de nucşoară (opţional), apă, vas de copt, aragaz (cere permisiunea sau ajutorul)

Sunt sute de varietăţi de mere din care se poate alege. Pe care le vei mânca şi pe care le vei coace?

Ce ai de făcut: Scoate cotorul din cele două mere şi îndepărtează un cerc de coajă din vârful lor. Pune-le într-un vas de copt. Umple golul din centrul merelor cu zahăr sau stafide. Presară cu nucşoară. Adaugă apă, care să acopere fundul vasului. Pune vasul într-un cuptor la 200° C, pentru circa o oră sau până când merele sunt fragede. Gustă-le pe fiecare.

Ce se întâmplă: Mărul *delicios* este moale şi fără formă. Mărul *roma* este ferm şi gustos.

De ce: Mărul *delicios* devine moale din două motive. Primul nu are suficiente fibre (celuloză), partea peretelui de celule care asigură fermitatea, care ţine coaja intactă. Al doilea, mărul *delicios*, nu are suficient acid pentru a contrabalansa zahărul adăugat. Mărul care este mai puţin dulce rămâne mai tare şi reţine mai multă fibră. Fibra este o materie nedigerabilă care ajută intestinele să funcţioneze bine şi să elimine produsele reziduale.

Desigur, mărul crud conţine cele mai multe fibre!

135 Detonarea unui măr

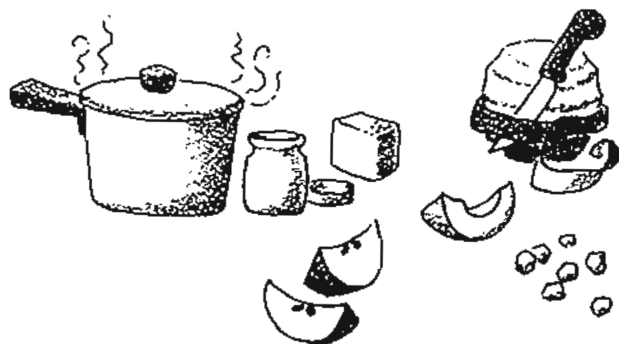
Materiale:
2 mere, apă, cuţit, o oală cu capac, ½ cană de apă, o lingură de suc de lămâie sau praf de scorţişoară sau nucşoară, aragaz (cere permisiunea sau ajutorul)

Să presupunem că vrei un măr moale!

Ce ai de făcut: Spală ambele mere, decojeşte-le şi taie-le în 4 bucăţi. Îndepărtează cotorul şi taie fiecare sfert în cuburi. Fierbe bucăţile într-o cantitate mică de apă, într-o oală acoperită până când devin fragede. Adaugă scorţişoară şi nucşoară – sau suc de lămâie – şi fierbe câteva minute mai mult.

Ce se întâmplă: Ai obţinut sos de mere.

De ce: Cu coaja îndepărtată, pectina – substanţa de cimentare din celule, care întăreşte fructul – se dizolvă. Apa din interiorul celulelor mărului se umflă, distruge peretele de celule şi pulpa fructului se înmoaie. Merele se transformă în sos de mere.



Mărul din cutia de prăjituri

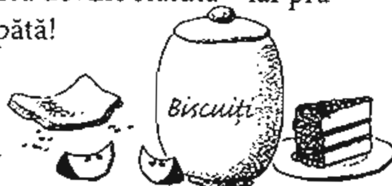
136

Materiale:
două borcane sau cutii de metal pentru prăjituri, 1 felie pâine, 2 felii măr, 1 felie prăjitură (sau un biscuite)

Un măr în cutia de pâine sau cu prăjituri va avea efect asupra pâinii sau prăjiturilor noastre!

Ce ai de făcut: Pune o felie de măr într-o cutie de prăjituri împreună cu felia de pâine. Pune cealaltă felie de măr în cutia de prăjituri împreună cu o prăjitură. Nu deschide cutiile timp de aproximativ o zi.

Ce se întâmplă: Pâinea devine stătută – iar prăjitura rămâne proaspătă!



De ce: Zahărul se dizolvă în apă. El va absorbi apa din atmosferă, dacă i se dă ocazia. Cu cât e mai zaharoasă o mâncare, cu atât va atrage mai multe molecule de apă din celelalte mâncăruri. Mărul are mai mult zahăr decât pâinea, așa că pâinea pierde apă în favoarea mărului. Dar prăjitura are mai mult zahăr decât mărul, așa că mărul va pierde apă în favoarea prăjiturii.

Un capăt e mai dulce

137

Știai că părți diferite ale aceluiași fruct au gust diferit?

Materiale:
1 portocală, cuțit



Ce ai de făcut: Decojește portocala. Taie câte o felie în jurul celor două capete. Gustă-le.

Ce se întâmplă: Felia din capătul opus cozii portocalei are gust mai dulce.

De ce: Capătul fructului conține mai mult zahăr pentru că este mai expus la soare. Din același motiv, fructele care cresc în zonele temperate au doar 10-15 % zahăr, în timp ce cele care cresc la tropice, ca bananele, smochinele, și curmalele au de la 20 până la 60 % zahăr.

De ce merele verzi sunt acre?

Ce anume face ca merele necoapte să fie acre? Acidul malic. Toate merele îl au, dar pe măsură ce se coc în pom, cantitatea de acid malic scade, iar mărul devine dulce. În funcție de solul și clima în care cresc, unele varietăți sunt mai acre decât altele. Unii oameni preferă mere cum ar fi Granny Smiths, care rămân verzi, doar pentru că sunt acre.



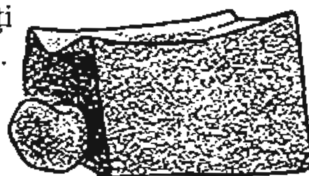
138 Cum să coci un fruct

De foarte multe ori, fructul pe care-l cumpărăm nu e tocmai copt. Ce facem cu el?



Materiale:
2 piersici, nectarine sau alte fructe necoapte, pungă de hârtie maro, frigider

Ce ai de făcut: Pune unul din fructele necoapte în lădița frigiderului pentru o zi sau două. Pune-l pe celălalt în punga de hârtie și închide-o bine. Pune punga undeva unde să nu-ți stea în cale – pe frigider, de exemplu. Lasă-l să stea o zi sau două. Gustă-le pe amândouă



De ce: În punga de hârtie rămâne gazul numit etilenă, pe care fructul îl emană în mod natural. Acest gaz crește viteza procesului de coacere. În frigider, gazul acesta se împarte cu alte produse din lădiță.

Ce se întâmplă: Fructul din frigider se înmoaie – dar nu este foarte gustos. Fructul din punga de hârtie se înmoaie – și se îndulcește!

Suc de lămâie 139

Materiale:
două lămâi și un cuțit

Cum să obții suc dintr-o lămâie?



Ce ai de făcut: Taie prima lămâie în jumătate și stoarce cât de mult suc poți. Înainte să o tai, rulează cealaltă lămâie pe o suprafață tare, cum ar fi o masă. Apoi stoarce lămâia.

Ce se întâmplă: Este mult mai ușor să storci sucul după ce ai rulat lămâia – și te vei alege cu mai mult suc!



De ce: Când rulezi lămâia pe suprafața tare rupi țesuturile fructului, așa că sucul iese din fruct mai ușor.

Gheață de lămâie

Materiale:
coajă de lămâie proaspăt răzuită, ½ cană de suc de lămâie (1 sau 2 lămâi), o cană de zahăr (sau mai puțin, după gust), 4 căni cu apă, tavă pentru cuburi de gheață, fără separatoare, sau o tigaie de copt din metal, pahare mici de unică folosință

Folosește sucul de lămâie pentru a face gheață de lămâie. Răzuiește coaja unei lămâi într-o farfurie mică sau un borcan. Fierbe la foc mic apa și zahărul neacoperite, cam 3 minute, până ce zahărul se dizolvă. Lasă amestecul la răcit și pune-l în frigider timp de o oră, până se răcește. Combină siropul rece de zahăr, coaja răzuită de lămâie și sucul de lămâie și varsă amestecul în tava de cuburi de gheață. Pune tava în congelator timp de 30 de minute – până când încep să se formeze cristale de gheață. Apoi amestecă conținutul bine și repune-l la congelator. Continuă să agiți la fiecare 30 de minute până ce amestecul este înghețat complet – cam 2 la 2 ½ ore. Pune cubulețele în pahare de unică folosință mici – și linge-le!

Cum salvezi un măr

140

Cum facem ca un măr tăiat să nu devină maroniu?

Materiale:
1 măr, suc de lămâie

Ce ai de făcut: Taie mărul în sferturi. Lasă unul din sferturi să stea pe masa din bucătărie. Pune alt sfert în frigider. Presară suc de lămâie peste celelalte două sferturi. Pune unul din acestea pe masă și celălalt în frigider.



Ce se întâmplă: Mărul netratat de pe masă se face maroniu primul. Mărul cu sucul de lămâie din frigider rămâne cel mai mult timp proaspăt.

De ce: Când tai un măr, îi rupi celulele, iar ele eliberează o enzimă numită polifenoloxidază. Enzima face să crească viteza procesului prin care componentele mărului (fenolii) se combină cu oxigenul din aer. Acest fapt produce pigmentul maroniu care închide culoarea fructului și îl face să aibă gust rău.

Enzima lucrează mai încet la temperaturi scăzute, decât la temperatura camerei. Ea lucrează chiar mai încet într-un acid, cum este sucul de lămâie, care o dezactivează complet.



Dacă nu ai la îndemână suc de lămâie, poți folosi suc de portocale, dar sucul de lămâie este mai bun pentru că el conține mai mult acid.



Nu în frigider

141

Bananele sunt culese și transportate verzi, dar bananele verzi nu sunt digerabile. Le poți lăsa să se coacă în câteva zile – dar este adevărat că nu trebuie să pui bananele în frigider?

Materiale:
2 banane verzi, frigider



Ce ai de făcut: Pune o banană pe masă și una în frigider.

Ce se întâmplă: În câteva zile, banana de pe masă devine galbenă, și pulpa ei va fi moale și cremoasă. Cea din frigider se înnegrește și pulpa ei rămâne tare.

De ce: În mod natural, pentru a se coace, bananele emană gazul numit etilenă. Pe masă, clorofila verde a cojii dispare și lasă locul pigmenților galbeni (carotene și flavone). De asemenea, amidonul din banană se tranformă în zahăr, iar pectina, care face ca celulele bananei să fie ferme, își pierde consistența. Astfel, pulpa se înmoaie și este ușor de digerat.

În aerul rece al frigiderului, bananele tropicale suportă leziuni ale celulelor, schimbarea culorii în maro și eliberarea altor enzime. Fructul nu se coace, iar coaja se înnegrește în loc să devină galbenă.

În momentul în care o banană se coace, poate fi păstrată în frigider. Coaja se înnegrește, dar interiorul va rămâne gustos timp de mai multe zile.

142 Puternicul ananas



Materiale:
un plic de gelatină nearomată, ½ cană de apă rece, câteva bucăți de ananas crud (sau suc de ananas înghețat), conservă de bucăți de ananas, 1 ½ cană de apă fiartă

Gelatina este o proteină care provine din oase, tendoane, ligamente și cartilaje de animale. Gelatina vegetală se produce din plante de mare. Ea se dizolvă în apa caldă și se întărește în cea rece. Putem pune orice fel de fructe în ea, și vom face deserturi de excepție, dar ni se spune pe ambalaj să nu adăugăm ananas crud. De ce?

Ce ai de făcut: Amestecă gelatina în apă rece și las-o să stea un minut sau două. Apoi adaugă apa fierbinte și amestecă până când gelatina se dizolvă. Varsă totul în două căni.



În una pune bucăți de ananas crud sau suc de ananas înghețat. În cealaltă, pune ananas de conservă sau suc din conservă. Pune-le pe amândouă în frigider.

Ce se întâmplă: Gelatina cu ananasul de conservă devine tare. Gelatina cu ananasul crud rămâne lichidă.

De ce: Ananasul, smochinele și papaya conțin o enzimă care rupe proteinele în fragmente mici. Dacă pui ananas crud în gelatină, această enzimă digeră moleculele de gelatină și împiedică gelul să se solidifice. Gelatina rămâne lichidă.
Fierberea oprește acțiunea enzimei. Din această cauză, poți adăuga ananas de conservă în gelatină. Din moment ce a fost încălzit, ananasul nu mai conține enzimă activă.

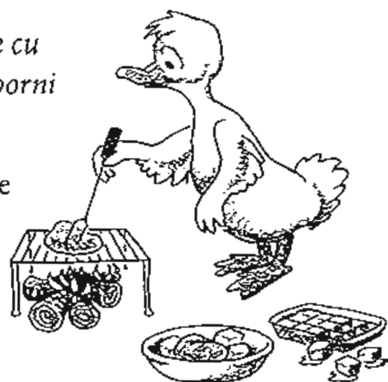
Pune ananasul la treabă

Bucătarii fierb uneori la foc mic ananas cu tocană de carne, pentru a „rupe" proteinele din carne și a o face fragedă.



143 Aromă de curry cu lămâie

Uneori „gătitul" începe cu câteva ore înainte de a porni cuptorul.



Materiale:

2 piepturi de pui, 1 lingură de lămâie, 2 linguri de ulei de măsline, puțină făină de chili (opțional), puțin șofran sau chimion (opțional), castron, ½ lingură usturoi mărunțit, 1 lingură rozmarin (opțional), sare și ulei, lingură de lemn

Ce ai de făcut: Amestecă sucul de lămâie cu ulei de măsline. Adaugă ierburile și condimentele și amestecă. Pune unul din piepturile de pui într-un castron și acoperă-l cu marinată.

Tratează celălalt piept de pui cu sare și piper și, dacă dorești, cu ierburi.

Pune la frigider ambele piepturi de pui timp de cam o oră. Apoi pune-le la fript. După 10 minute, întoarce-le și mai frige-le încă 5 sau 10 minute. Încearcă-le frăgezimea și ia-le de pe aragaz când o furculiță intră cu ușurință în ele.

Ce se întâmplă: Pieptul de pui marinat se gătește mai repede. Lămâia nu numai că dă gust aromat puiului, dar și reduce timpul în care trebui gătit.

De ce: La marinat, ingredientul esențial este un acid cum ar fi lămâia sau oțetul, care înmoaie țesuturile.

Pe lângă frăgezire și adaosul de aromă, marinatele au uneori rol în menținerea culorii. Dacă marinezi mâncărurile mai mult de o oră, este mai bine să le pui la frigider. Ca și mâncarea gătită, mâncarea marinată trebuie să fie ținută în frigider pentru a preveni creșterea unor bacterii periculoase.

144 Cum să faci oțet

Oțetul este deseori folosit pentru a da aromă salatelor și pentru a frăgezi carnea. Multe oțeturi sunt făcute din fructe sau din vin (care e făcut din fructe). Poți folosi mere ca să faci oțet.



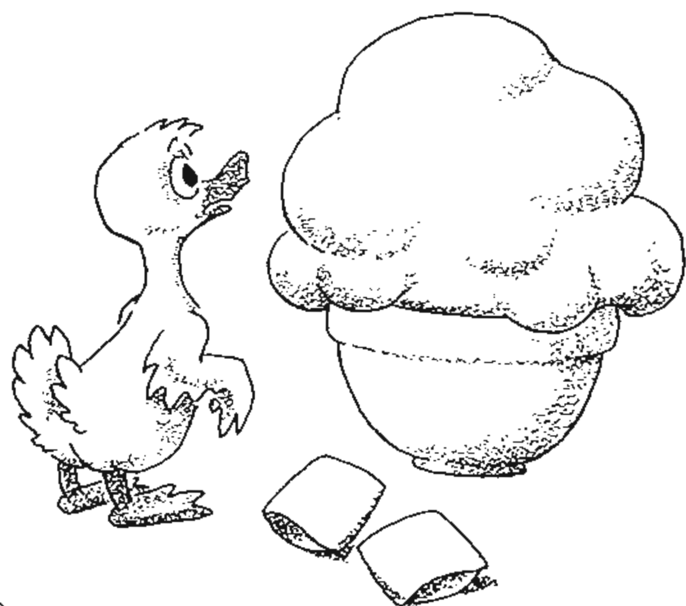
Materiale:

2 mere, blender 2 căni

Ce ai de făcut: Taie merele în bucăți mici, așază-le în mixer sau în aparatul de făcut sucuri, și transformă-le în suc. Varsă jumătate din suc într-un borcan, iar cealaltă jumătate în celălalt. Pune un borcan în frigider, iar celălalt într-un loc cald. Compară culoarea și mirosul pe timpul unui interval de o săptămână.

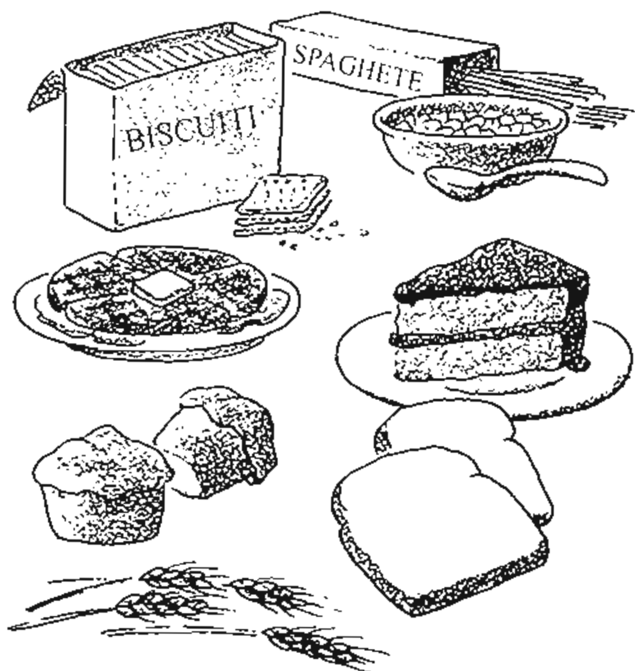
Ce se întâmplă: Ambele se modifică, dar sucul din locul cald cu o viteză mult mai mare! Prima dată o să vezi bule și o să simți miros de alcool. O să vezi cum se formează la suprafață o peliculă groasă. Apoi lichidul începe să miroasă a acru.

De ce: Au avut loc schimbări chimice. Drojdia provenită din cojile de măr și din aer acționează asupra zaharurilor din sucul de măr, producând bioxid de carbon și alcool (cidru „tare"). Apoi bacteriile transformă cidrul în oțet.



CEREALELE: BAZA VIEȚII

Ce se întâmplă când faci pâine prăjită? Ce creează bulele din clătite? De ce este coacerea în cuptor mai costisitoare într-o zi ploioasă? Ce este drojdia? Şi alte întrebări...



Despre cereale

Cerealele întregi sau măcinate şi făina constituie alimentul principal al oamenilor şi al animalelor domestice. Cerealele, pâinea, cornurile, brioşele, checurile, baghetele, clătitele, napolitanele, spaghetele, macaroanele, orezul, prăjiturile, biscuiţii, torturile – toate sunt produse din cereale. Ele sunt făcute din grâu, hrişcă, orez, secară, ovăz, porumb, orz, iar în Africa, India şi China şi din mei sau sorg. Printre cerealele mai puţin obişnuite se numără amarantul, cu care s-au hrănit aztecii; quinoa era o mâncare de bază la incaşii antici; recent, oamenii de ştiinţă moderni au încrucişat grâul cu secara.

145 Ce e pâinea prăjită?

Pâinea prăjită este definită în dicționar ca fiind o felie de pâine încălzită până ce capătă culoarea brună. Dar ce provoacă această culoare?

Materiale:
prăjitor de pâine, prăjitor electric sau cuptor (cere permisiunea sau ajutorul), 2 felii de pâine, cronometru sau ceas (opțional)

Ce ai de făcut: Pune feliile de pâine în aparatul de prăjit pâine. Lasă una din felii să stea de două ori mai mult decât cealaltă.

Ce se întâmplă: Una dintre felii devine maronie. Cealaltă, lăsată prea mult la prăjit, devine neagră.

De ce: Căldura prea mare eliberează carbonul din amidon și zahăr. Carbonul e cel care face ca pâinea să devină neagră.

Prăjirea este un proces chimic care modifică structura suprafeței zahărului, amidonului și proteinelor din felia de pâine. Zahărul se transformă în fibre. Aminoacizii, care sunt structura de rezistență a proteinelor, se rup și pierd o parte din valoarea lor nutritivă. Pâinea prăjită are, prin urmare, mai multe fibre și mai puține proteine decât pâinea din care este făcută.

146 Știință pentru micul dejun

Cerealele calde sunt foarte bune, mai ales în diminețile reci. Are importanță dacă pui cerealele mai întâi în apă rece sau fierbinte?

Materiale:
1 ½ cană cu apă
sare (opțional)
două ibrice,
cuptor

Ce ai de făcut: Amestecă 1/3 cană cu ovăz într-o oală cu ½ cană cu apă. Lasă-le să fiarbă, apoi micșorează focul și lasă să fiarbă la foc mic timp de 5 minute, amestecând din când în când. Acoperă oala și trage-o de pe foc. Lasă amestecul să stea.

Într-o a doua oală, pune restul apei să fiarbă. Adaugă sare și varsă înăuntru a doua porție de ovăz. Micșorează focul și lasă să fiarbă la foc mic 5 minute, ametecând ocazional. Din nou, acoperă, trage de pe foc lasă amestecul și lasă-l să stea câteva minute. Gustă din prima oală de ovăz. Apoi gustă din a doua.

Ce se întâmplă: Ambele sunt gătite bine și au gust bun. Ovăzul care a fost pus la început în oala cu apă rece este mai cremos decât ovăzul care a fost pus la început în apă clocotintă.

De ce: Pe măsură ce încălzești cerealele, granulele de amidon absorb moleculele de apă, umflându-se și înmuindu-se. Apoi substanțele nutritive dinăuntru sunt eliberate și sunt mai ușor absorbite de organism.

Când începi să gătești ovăzul în apă rece, granulele au un timp mai lung pentru a absorbi apa. Activitatea pornește la 60°C, cu mult sub 100°C, punctul de fierbere. Complexul de carbohidrați care formează amidonul se schimbă. Se distrug anumite legături dintre atomii aceleiași molecule și se formează noi legături între atomii dintre molecule diferite. Moleculele de apă ajung prizoniere în granulele de amidon care se măresc și apoi se sparg, eliberând substanțele nutritive.

Adaugă lapte, stafide, banane sau afine în ovăz și ai o mâncare de excepție!

147 De ce să nu mănânci făină necoaptă?

Materiale:
o lingură cu zahăr, o lingură cu făină, două pahare pline pe jumătate cu apă rece

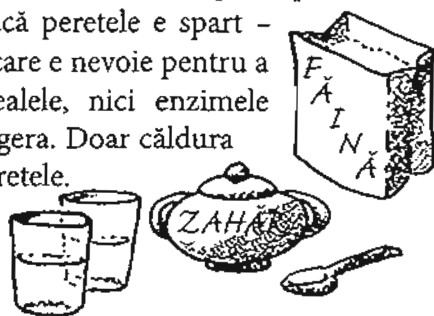
Făina e cea mai fină pudră de cereale. Dar nu o putem mânca așa.

Ce ai de făcut: Amestecă zahărul într-unul din paharele cu apă rece. Amestecă făina în celălalt pahar cu apă rece.

Ce se întâmplă: Zahărul se dizolvă, făina nu.

De ce: Zahărul se dizolvă în apă. Granulele de făină sunt prea mari ca să se dizolve. Când amesteci făina și apa împreună, obții o pastă în care fiecare granulă atârnă suspendată în apă. Când amesteci mâncarea ta – dar înainte să o înghiți – saliva te ajută să o poți digera. Moleculele de zahăr se separă și se amestecă cu saliva imediat.

Făina, în schimb, e suspendată în salivă, așa cum e și în paharul cu apă. Peretele dur al fiecărei granule de făină împiedică moleculele de amidon să iasă. Nimic nu poate pătrunde în ele decât dacă peretele e spart – nici apa de care e nevoie pentru a înmuia cerealele, nici enzimele care le-ar digera. Doar căldura sparge peretele. De aceea făina trebuie fiartă.



Popcornul care explodează 148

Făcând popcorn, observi cum căldura distruge zidul de amidon. Cerealele expandate sunt făcute în același mod.

Materiale:
cam ½ cană cu porumb pentru popcorn, ½ cană ulei vegetal, tigaie adâncă și grea, cu mâner de lemn și capac, aragaz (cere permisiunea sau ajutorul)

Ce ai de făcut: Încălzește tigaia la o temperatură mare timp de un minut sau două, apoi toarnă ulei. Fixează temperatura la o valoare medie. Adaugă câteva grăunțe și acoperă tigaia. Când auzi că explodează grăunțele, adaugă atât popcorn cât să acoperi fundul tigăii. Redu căldura și pune capacul.

Scutură tigaia din când în când, dar nu îndepărta capacul în timp ce auzi sunetele pocnitoare. Când sunetele se opresc – după un minut sau două – îndepărtează tigaia de pe aragaz și ia capacul de pe ea.

Ce se întâmplă: Ai un munte de popcorn!

De ce: Când grăunțele sunt încălzite, umezeala din grăunțe se transformă în aburi – miezul devine mai mare – și învelișul cedează. Grăunțele de amidon se comportă ca grăunțele de porumb. Când căldura distruge zidul, amidonul răbufnește afară și se amestecă cu apă. Atunci ajunge într-o formă pe care o putem digera.

Toate rețetele care au făina ca ingredient – prăjiturile, biscuiții, pâinea, sosurile, budincile – trebuie gătite în așa fel încât amidonul din făină să poată fi eliberat.

Floricele de porumb cu unt

Mulți oameni mănâncă floricelele de porumb exact așa cum ies din tigaie. Dar ar fi o idee bună să le dai o aromă de unt topit sau de margarină și să le presari cu puțină sare.

Adaugă sarea doar după ce boabele de porumb explodează. Dacă o pui înainte, popcornul se va întări, la fel ca lintea și fasolea în aceeași situație (vezi pagina 113).



149 Glutenul: o poveste lipicioasă

Materiale: 2 linguri de apă caldă, 4 linguri de făină, apă rece, castron, un robinet deschis



În aproape toată lumea, făina e făcută din grâu. Există două tipuri de grâu - grâul aspru de iarnă și grâul ușor de primăvară. Grâul ușor are mai mult amidon. E transformat în făină ușoară și prăfoasă pentru prăjituri și în produse care trebuie să fie fragede sau crocante. Grâul aspru, cu mai multe proteine și mai puțin amidon, este mai zgrunțuros și mai brut. Este mai bun pentru coacerea pâinii, pentru că are mai mult gluten.

Ce ai de făcut: Amestecă făina cu apă. Rotunjeste aluatul și lasă-l în apă rece timp de 30 de minute. Împătură aluatul sub un jet de apă. Apoi frământă aluatul. Ilustrația îți arată cum.

Ce se întâmplă: Aluatul devine o substanță lipicioasă care se întinde.

De ce: Făina obișnuită este un amestec de grâu ușor și de grâu aspru. Când lași aluatul la îmbibat în apă rece, speli amidonul, lăsând proteinele. Când frămânți aluatul, aceste proteine (gliadinul și gluteninul) interacționează și formează o substanță elastică - glutenul. Când pâinea se coace, în gluten se prind bule micuțe de aer. Ele fac aluatul să crească puțin. Fără gluten, pâinea nu ar crește.

Doar grâul produce glutenul care ține captive aceste bule de aer. De aceea, în marea majoritate a rețetelor de pâine și de brioșe se adaugă și puțin grâu - chiar în pâinea de secară și brioșele de porumb. Pentru a obține mai multe bule în interiorul glutenului și pentru a face aluatul să crească mai mult, brutarii adaugă uneori și alte ingrediente, cum ar fi drojdia (vezi pagina 128), bicarbonat sau praf de copt (vezi pagina 131).

Conținutul făinii

	% proteine	% amidon
Făină pentru prăjituri	7,3	79,3
Făină de griș	12,3	73,5
Făină obișnuită	10,5	76,1

Făina conține de asemenea 1% grăsime, restul este umezeală. Făina integrală de grâu, cât și făina graham și germenii de grâu folosesc bobul întreg – tărâța, (învelișul tare și maroniu), endospermul (hrana interioară a germenelui) și germenul din mijloc (partea care încolțește). Făina „albă" e rafinată – tărâța maronie și embrionul au fost îndepărtate.

Păstrarea pâinii

Pâinea se păstrează cel mai bine într-o cutie pentru pâine la temperatura camerei sau în congelator – dar nu în frigider. Pâinea se usucă pentru că apa din interior curge spre exterior, unde este absorbită de gluten (vezi pagina 125) și de amidonul din grâu. Dacă pâinea este lăsată descoperită, apa din ea se pierde în aer și pâinea se usucă foarte repede. Acest lucru se întâmplă cel mai repede la temperaturi cum sunt cele din frigider, puțin deasupra înghețului.

Pentru că o mare parte din apă rămâne în pâine, deseori se poate „resuscita" pâinea uscată prin încălzire. Dar dacă pâinea se mucegăiește, nu e bine să o mănânci.

150

Glutenul în acțiune

Felul în care amesteci compoziția sau aluatul influențează cantitatea de gluten pe care o obții și face ca produsele coapte să fie crescute sau subțiri, aspre sau fine, moi sau tari.

Materiale:
o cană (112 grame) de făină, două ouă, o lingură de ulei de gătit(15 ml), o cană de lapte (240 ml), ½ linguriță de sare (opțional), forme de metal pentru brioșe, aragaz (cere permisiunea sau ajutorul)

Ce ai de făcut: Preîncălzește cuptorul la 232°C, bate ouăle, adaugă laptele și amestecă-le treptat în făină pentru a obține un aluat omogen. Bate amestecul temeinic cu un bătător de ouă sau într-un mixer. Aluatul va fi subțire – ca o cremă groasă.

Unge cu grăsime formele din metal pentru brioșe. Umple-le pe jumătate sau pe două treimi. Coace-le la 230° C timp de 15 minute. Apoi, micșorează temperatura la 175° și mai coace-le încă 20 de minute. Nu deschide ușa cuptorului înainte ca timpul să expire.

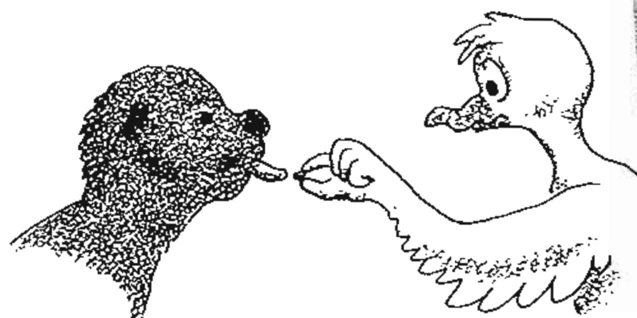
Ce se întâmplă: Aluatul s-a transformat în niște brioșe delicioase, crocante și aproape goale pe dinăuntru.

De ce: Când ai început, ai bătut tare aluatul pentru a obține gluten. În cuptor, combinația de aer cald și abur – format din cantitatea mare de lichid din aluat – face amestecul să se umfle. Dacă ai fi deschis cuptorul, aerul fierbinte ar fi scăpat – și aluatul s-ar fi prăbușit.

151 Zahărul ascuns

Materiale:
puțin amidon de porumb sau un biscuite mic

Te-ar surprinde să afli că organismul tău transformă amidonul în zahăr ?



Ce ai de făcut: Pune amidonul din porumb sau biscuitele pe vârful limbii. Amestecă-l cu salivă și lasă-l un timp să stea.

Ce se întâmplă: La început, nu are gust dulce. Dar când se amestecă cu salivă, devine destul de dulce.

De ce: O moleculă de amidon este compusă dintr-un lanț de molecule de zahăr, care poate fi rupt în legături separate de către enzime, proteine care provoacă reacții chimice. Enzima din saliva ta (ptialina) rupe amidonul în bucăți de zahăr. Legăturile se dizolvă în sucurile tale digestive și ajung în intestine, apoi în sânge și din sânge la celule.

152 Pastila magică a lui Alice

În Țara Minunilor, Alice a înghițit o pilulă mică și a crescut foarte mult. Crezi că pilula era făcută din drojdie?

Materiale:
½ cană (60 ml) de apă caldă, o lingură de zahăr ars, ½ pachețel de drojdie uscată, o cană gradată, ½ cană (180 ml) de apă, puțină sare, hârtie ceruită sau capac de plastic



Ce ai de făcut: Pune apa caldă într-o cană. Încearcă o picătură din apă pe încheietura ta. Să nu fie fierbinte. Amestecă în ea zahărul și drojdia. Lasă amestecul să stea. În 5 sau 10 minute, la suprafață apar bule de gaz.
Cât timp aștepți, amestecă făina și sarea și ½ cană (180 ml) de apă într-unul din castroane. Împarte amestecul în două și pune jumătate în fiecare castron.
Adaugă drojdia în primul castron. Acoperă amândouă castroanele cu hârtie ceruită sau cu capacul de plastic și lasă-le să stea într-un loc cald între 45 de minute și o oră.

Ce se întâmplă: Amestecul cu drojdie își dublează mărimea, celălalt rămâne la fel.

De ce: Drojdia transformă făina în molecule de zahăr. Ea înghite zahărul, îl digeră și îl folosește pentru energie, producând bule cu dioxid de carbon care măresc amestecul.

153 Mâncătorul de zahăr

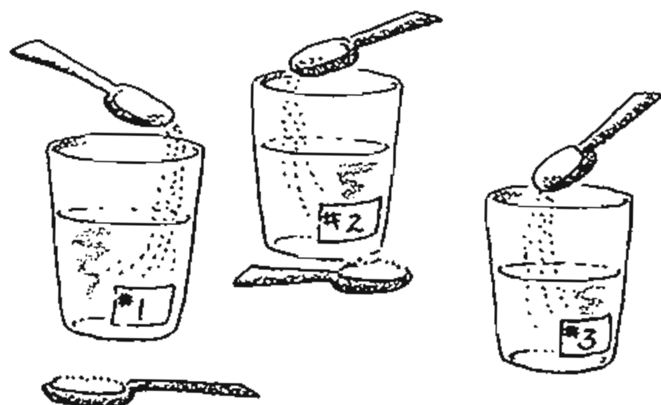
Drojdia, o plantă fără culoare, a fost folosită timp de mii de ani pentru a dospi pâinile și prăjiturile.



Materiale:
apă caldă, 3 pahare, 2 linguri de zahăr (alb sau brun) sau miere sau melasă, 2 linguri de făină, 1 pachețel de drojdie uscată sau un calup de drojdie comprimată, bandă adezivă, o cariocă



Ce ai de făcut: Varsă 2/3 dintr-o cană de apă caldă în fiecare din pahare. Numerotează paharele. Pune zahăr în paharul cu nr. 1. Pune făină în paharul cu nr. 2. Nu pune nimic în paharul cu nr. 3. Apoi, pune o cantitate egală de drojdie în fiecare pahar. Lasă-le să stea așa. Observă-le după 10 minute, 20 minute, 30 minute. Remarcă diferențele.



Ce se întâmplă: În paharul nr. 1 se formează bule în primele 10 minute. În paharul nr. 2 se formează bule cam după 15 sau 20 de minute. În paharul nr. 3 nu se formează bule.

De ce: Drojdia este o ciupercă. Se hrănește cu zahăr și expiră bioxid de carbon. În paharul cu zahăr, drojdia mănâncă repede zahărul și produce imediat bioxid de carbon, care formează bulele. În paharul cu făină are nevoie de mai mult timp ca să mănânce, pentru că enzimele din drojdie trebuie să transforme amidonul din făină în zahăr, și numai apoi drojdia îl poate digera.

În paharul cu apă simplă, drojdia nu are zahăr cu care să se hrănească, și de aceea nu produce bioxid de carbon.Dar prea mult zahăr poate încetini producția de bioxid de carbon sau chiar stopează complet producerea lui.

Tocmai potrivit!

154

Unii preferă fierbinte, alții rece, dar drojdiei îi place tocmai cum trebuie!

Materiale: 2/3 (160 ml) de apă caldă, 2 linguri de zahăr, un pachețel de drojdie uscată, 3 castroane, suport de plastic, carioca, hârtie, scotch, capac de plastic, 3 ½ căni (392 grame) de făină, 2 linguri (30 ml) de ulei pentru gătit (ulei de măsline sau de porumb), 150 ml de apă, puțină sare, o lingură de ulei de gătit (pentru a unge catroanele), lingură de lemn, folosirea unui cuptor (cere permisiunea sau ajutorul)

Ce ai de făcut: Dizolvă zahăr și drojdie în 2/3 cană (160 ml) de apă caldă. Lasă amestecul să stea așa.

Amestecă făina, sarea, uleiul și 150 ml de apă. Când apar bule la suprafața amestecului de drojdie, varsă-l în făină și amestecă bine cu o lingură de lemn sau într-un mixer. Frământă aluatul pe suportul de plastic între 5 și 10 minute, așa cum se arată în ilustrație.



1 împinge aluatul →



2 ← trage-l înapoi



3 rostogolește-l



4 împătură-l și frământă-l

Mai adaugă făină dacă aluatul ajunge prea lipicios. Continuă să frământi mingea de aluat, apăsând înăuntrul ei și întorcând-o pentru a o frământa pe toate părțile.

Când simți că aluatul este mătăsos, împarte-l în trei părți egale. Pune fiecare parte într-un castron uns cu ulei și acoperit cu un capac de plastic.

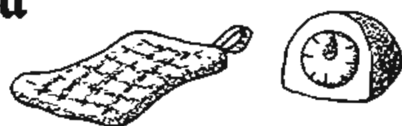
Numerotează mostrele. Pune numărul unu într-un loc cald (fără curenți de aer). Pune nr. 2 în cel mai puțin rece loc al frigiderului. Pune nr. 3 într-un loc fierbinte - deasupra unui radiator sau într-un cuptor fierbinte.

Ce se întâmplă: Între circa 45 de minute și o oră, aluatul din locul cald își dublează mărimea. Aluatul din frigider se mărește până la urmă, de asemenea, dar îi ia mult mai mult timp. Aluatul din locul fierbinte nu se mărește deloc.

De ce: Drojdia are nevoie de umezeală și de o temperatură între 10 și 54°C. Sub 10°C ea e aproape inactivă. Iar peste 54°C se sufocă de prea multă căldură.



Testul pentru pizza



155

Drojdia e formată din celule vii care produc dioxid de carbon prin respirație. Bulele ei nu umflă numai pâinea și prăjiturile, ci și pizza. Cu aluatul din ultimul experiment poți vedea cât de importantă este drojdia.

Materiale:

aluatul nr. 1 din experimentul precedent, aluatul nr. 3 din experimentul precedent, două forme de metal pentru prăjitură sau tăvi pentru plăcinte, o conservă mică de sos de roșii, puțin oregano, un sucitor sau o sticlă rotundă, 56-112 grame de brânză (mozzarella, parmezan sau cedar) și una sau două linguri de ulei de măsline

Ce ai de făcut: Pe un platou presărat cu făină, înfige-ți pumnii în aluatul crescut. Frământă-l câteva minute și întinde-l sau rulează-l cu sucitorul sau cu pereții unei sticle ca să faci un cerc de 15-20 de cm în diametru și 6 mm grosime. Lasă marginile un pic mai groase, astfel încât să formeze o bordură.

Pune aluatul astfel întins pe o foaie uleioasă de prăjituri sau pe un platou de plăcinte. Lasă aluatul să se umfle încă 15 minute. Întinde cealaltă bucată de aluat, cea care nu a crescut pentru că drojdia a fost supraîncălzită. Frământă-l și apoi întinde-l la fel, sub forma unui cerc. Preîncălzește cuptorul la 230°C.

Pune un strat de brânză cubulețe sau răzuită pe fiecare din cercurile de aluat. Amestecă puțin măghiran sau oregano în sosul de roșii. Apoi varsă jumătate din sosul de roșii în mijlocul fiecărei pizza și întinde sosul înspre margini. Pune deasupra încă un strat de brânză.



Pune platourile de plăcinte în apropierea fundului cuptorului preîncălzit. Coace fiecare pizza circa 30 de minute sau până când crusta ei se face maronie.

Folosește o mănușă de bucătărie atunci când scoți fiecare pizza din cuptor. Lasă-le să stea cam 5 minute înainte să le tai. Gustă-le pe fiecare.

Ce se întâmplă: Pizza făcută din aluatul crescut se umflă chiar mai mult și are un gust bun și suculent. Aluatul celeilalte „pizza" nu pare a fi de pizza – este mai flasc, mai greoi și nu prea gustos.

De ce: Drojdia din aluatul crescut este încă activă și își continuă acțiunea în timpul frământatului și o parte din timpul în care pizza se coace. Celălalt aluat se coace ca și cum nu ar conține deloc drojdie.



156 Despre bicarbonat

Materialve:
două linguri de bicarbonat de sodiu, un pahar cu suc de portocale sau limonadă, un pahar cu apă

Bicarbonatul de bucătărie este bicarbonat de sodiu. Unii oameni îl folosesc la spălatul dinților, la absorbirea mirosurilor din frigider sau împotriva indigestiilor. Dar e folosit și pentru a face prăjituri pufoase.

Ce ai de făcut: Pune o lingură de bicarbonat de sodiu într-un pahar cu apă. Pune o lingură de bicarbonat de sodiu și în sucul de portocale.

Ce se întâmplă: În paharul cu apă nu se întâmplă nimic. În paharul cu suc de portocale se formează bule. Ai obținut suc carbogazos de portocale!

De ce: Când pui bicarbonat într-un acid (sucul de portocale), se eliberează bioxid de carbon - gazul care face bule.

Încearcă să pui bicarbonat de sodiu în lapte, smântână acră, iaurt, melasă, cidru de mere. Sunt toate acide și vor face bule.

Când bicarbonatul de sodiu se pune în aluatul făcut cu oricare din lichidele acide menționate sau cu altele, se formează bule.

157 Despre praful de copt

Prin ce diferă praful de copt de bicarbonatul de sodiu?

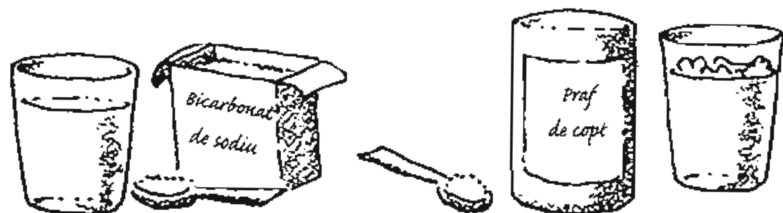
Materiale:
2 pahare cu apă, ½ linguriță de praf de copt, ½ linguriță bicarbonat de sodiu

Ce ai de făcut: Pune praful de copt într-un pahar cu apă. Pune bicarbonatul de sodiu în celălalt pahar.

Ce se întâmplă: Apa cu praf de copt face bule. Apa cu bicarbonat de sodiu nu face.

De ce: Bicarbonatul de sodiu o bază, oposul chimic al unui acid. Când se combină cu un acid, se formează bioxid de carbon.

Praful de copt este o combinație de bicarbonat de sodiu și acid. Când pui praf de copt în apă sau lapte, baza și acidul reacționează între ele și produc bioxid de carbon - bulele de gaz. Există trei tipuri de praf de copt. Fiecare conține bicarbonat de sodiu. În plus, ele conțin un acid - fie cremă de tartru (praf de copt din tartru), fosfat monocalcic (praf de copt din fosfat) sau o combinație de fosfat calcic acid și sulfat de sodiu și aluminiu (praf de copt cu acțiune dublă).



158 Praf de copt contra bicarbonat de sodiu

Materiale:
două pahare pe jumătate pline, lapte acru sau suc de portocale sau de lămâie, ½ linguriță de praf de copt, ½ linguriță bicarbonat de sodiu

Ce se întâmplă dacă punem praf de copt într-un acid?

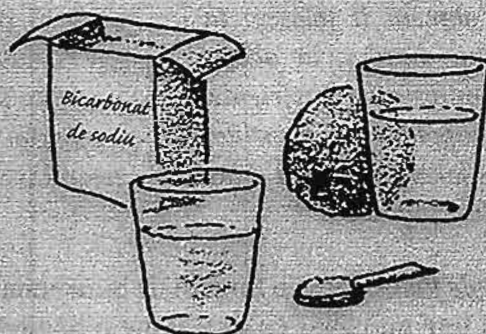
Ce ai de făcut:
Pune praful de copt într-unul din paharele pline pe jumătate cu lapte acru și pune bicarbonat de sodiu în celălalt.

De ce: Când pui praf de copt într-un acid, strici balanța dintre acizi și baze. Rezultatul este că reduci cantitatea de bioxid de carbon produsă. Ca urmare, dacă vrei să folosești la coacere lapte acru sau lapte untos în loc de lapte obișnuit, ai putea să o faci prin eliminarea surplusului de acid. Ar trebui să înlocuiești fiecare lingură de praf de copt din rețetă cu ½ linguriță de bicarbonat de sodiu.





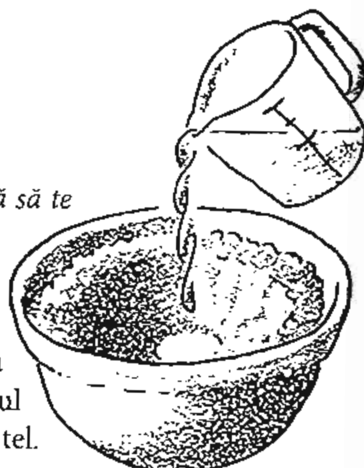
Bule chimice



Începând din anii 1800, oamenii au început să folosească substanțe chimice pentru a face pâinea și prăjiturile să conțină mai mult aer. În ziua de astăzi, în loc de drojdie folosim adeseori fie bicarbonat de sodiu, fie praf de copt – fie ambele. Cu ele, coacerea durează mai puțin. Aluatul pentru clătite și pentru unele prăjituri conține mult mai mult lichid decât aluatul pentru pâine și alte prăjituri făcute cu drojdie. Acest aluat este atât de subțire, încât drojdia, care acționează lent, nu poate reține suficient aer pentru a face bule. De aceea folosim substanțe chimice moderne.

159 Brioșe model

Materiale:
112 g făină integrală, un ou, 3 linguri de zahăr, 1 linguriță de praf de copt, ½ linguriță de scorțișoară măcinată, ½ linguriță nucșoară măcinată, două castroane mari, o lingură de lemn, 60 ml ulei, 120 ml lapte, tel (opțional), castronaș, 3 tigăi pentru brioșe, ulei sau margarină pentru ungere, cuptor (cere permisiunea sau ajutorul)



Dacă vrei brioșe ușoare și pufoase, ai grijă să te porți bine cu aluatul! Vezi ce se întâmplă dacă nu faci asta!

Ce ai de făcut: Unge cu ulei sau margarină tigăile pentru brioșe. Folosind castronul mai mic, bate oul cu o lingură sau cu un tel. Apoi adaugă lapte și ulei.

Într-unul din castroanele mari, combină făina, zahărul, praful de copt, scorțișoara și nucșoara. Fă o gaură în mijlocul ingredienteleor uscate. Varsă ingredientele lichide în această gaură. Amestecă conținutul doar atât cât să se umezească ingredientele uscate. Aluatul ar trebui să fie tare și cu cocoloașe.

Pune jumătate din aluat în al doilea castron mare. Amestecă-l până când se înmoaie.

Pune o lingură plină de aluat cu cocoloașe într-o formă de brioșe, așa încât să fie pline două treimi. De cealaltă parte a aceleiași tigăi pentru brioșe, fă același lucru cu aluatul neted. Repetă aceste proces și cu celelalte două tigăi. Acum ai trei tigăi pentru brioșe, fiecare cu o brioșă de aluat neted și o brioșă cu aluat cu cocoloașe.

Pornește cuptorul la 205 grade C. Nu în preîncălzi; pune imediat o tigaie pentru brioșe. După 10 minute, pune-o pe a doua. Peste 30 de minute, când brioșele sunt maro-aurii, ia-le din cuptor (folosește mănușile de bucătărie!).

Apoi pune a treia tigaie în cuptorul fierbinte și ridică temperatura la 230 de grade. După 25 sau 30 de minute, scoate tigaia din cuptor. Lasă toate tigăile să se răcească și încearcă fiecare brioșă.

Ce se întâmplă: Brioșele din aluatul cu cocoloașe în cuptorul preîncălzit – tigaia nr. 2 – au aspectul și gustul cel mai bun.

De ce: Nu e nevoie să muncești din greu pentru niște brioșe delicioase! Amestecarea exagerată duce la formarea glutenului și creează diformități deasupra brioșei, iar în interior găuri alungite și tunele.

Este de asemenea important să preîncălzești cuptorul înainte de a pune în el brioșele. Dacă cuptorul nu e suficient de fierbinte, brioșele vor fi turtite și greoaie. Asta se întâmplă din cauză că bicarbonatul de sodiu nu acționează suficient de repede pentru a produce ridicarea aluatului.

Pe de altă parte, dacă cuptorul e prea fierbinte, dioxidul de carbon intră în acțiune prea repede, iar brioșele vor avea o formă urâtă și vor fi aspre.

Vremea şi prăjiturile

160



Prepară următoarele prăjituri în două zile diferite – o zi însorită şi uscată, cealaltă ploioasă. Prăjiturile vor avea gust bun în ambele zile, dar...

Materiale:

½ cană de unt sau margarină, ½ cană de zahăr, ½ linguriţă esenţă de vanilie, o lingură de lemn, o cană (112g) de făină plus 1-3 linguri în plus (8-24g), un castron, o foaie pentru prăjituri, cuptor (cere permisiunea sau ajutorul)

Ce ai de făcut: Lasă margarina să stea la temperatura camerei timp de 10-15 minute. Apoi pune-o într-un castron şi adaugă zahăr şi esenţă de vanilie. Bate amestecul bine cu lingura de lemn, cu un robot de bucătărie sau cu un mixer electric. Adaugă făină şi continuă să amesteci. Când aluatul este amestecat bine şi e neted, ia-l din castron şi dă-i forma unei mingi. Dacă este lipicios, rulează-l prin făină până când devine mătăsos. Înfăşură-l în hârtie cerată şi pune-l la frigider timp de o oră sau mai mult.

Preîncălzeşte cuptorul la 165° C.

Taie mingea în jumătate şi rulează jumătăţile în două baghete, adăugând făină dacă aluatul este lipicios. Feliază-le subţire şi aşează feliile la distanţă mică una de cealaltă pe o foaie de prăjitură uscată. Coace în mijlocul cuptorului timp de 20 de minute sau până când fundurile prăjiturilor sunt uşor maronii.

Ce se întâmplă: Atât pe vreme bună, cât şi pe vreme ploioasă, vei avea 40 sau 50 de prăjituri excepţionale. Dar ai nevoie de mai multe linguri de făină într-o zi ploioasă decât într-o zi senină, însorită!

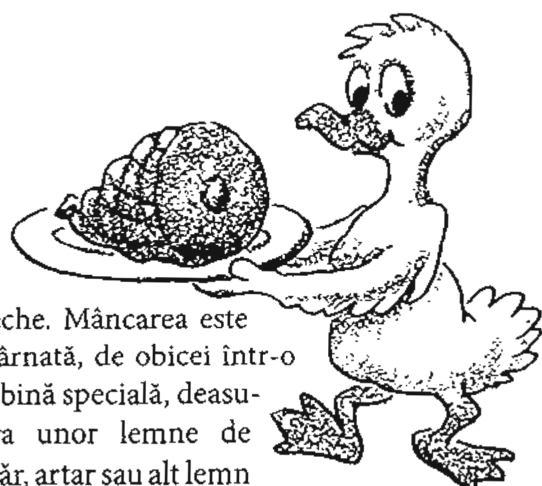
De ce: Într-o zi ploioasă, aluatul absoarbe apa din aer, devine lipicios şi este mai dificil de lucrat cu el. De aceea, ai nevoie de mai multă făină decât într-o zi uscată.

E important „unde"

Dacă locuieşti într-o zonă unde altitudinea este mai mare de 166 m deasupra nivelului mării, orice aluat cu drojdie sau praf de copt sau bicarbonat va creşte mai repede decât la nivelul mării. Asta se întâmplă pentru că pătura de aer (presiunea atmosferică) este mai uşoară. Bioxidul de carbon întâlneşte mai puţină rezistenţă din partea aerului înconjurător, aşa că se înalţă mai repede. De aceea s-ar putea ca produsele coapte să fie tari şi fără gust. Soluţia: foloseşte mai puţină drojdie sau praf de copt decât ai folosi la nivelul mării. Unele produse comerciale semipreparate rezolvă problema prin sfatul de a adăuga mai multă făină la altitudini mai mari de 800 de metri.



CUM SĂ PĂSTRĂM MÂNCAREA



Cum reuşesc sarea şi zahărul să conserve mâncarea? Cum poţi transforma un strugure într-o stafidă? De ce să congelăm ierburile? Ce este brânza? Şi chiar mai multe lucruri despre cum să facem mâncarea să reziste în timp.

Despre conservare

Pentru a face mâncarea să se păstreze mult timp, încercăm să oprim creşterea bacteriilor şi ciupercilor. Uneori trebuie să distrugem enzimele dăunătoare sau să prevenim oxidarea. Oricare din aceste procese schimbă culoarea, gustul sau valoarea nutritivă a mâncării.

Folosim multe metode: uscarea, sărarea, afumarea, murarea, conservarea, îngheţarea, congelarea şi altele.

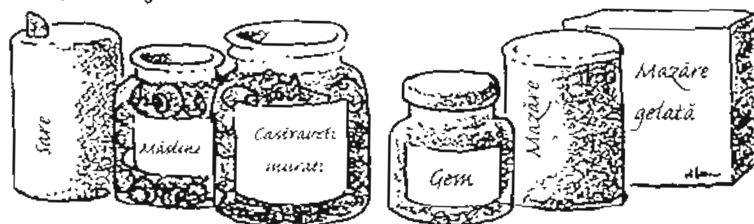
Timp de sute de ani, mai ales în ţările cu climat cald, oamenii au folosit sarea pentru a conserva multe tipuri de carne şi de legume. Carnea de vită ajunge şi azi pe masă sub formă de carne sărată de vită, varza ca varză murată, castraveţii ca murături. Sarea absoarbe umezeala din mîncare prin osmoză sau absorbţie, iar lipsa apei împiedică creşterea bacteriilor. Prin metoda de sărare uscată, mâncarea este îngropată în sare. Alte tehnici implică îmbibarea mâncării cu saramură, o soluţie cu apă şi sare, sau injectarea mâncării cu sare.

Afumarea cărnii de porc, de pasăre şi peşte este de asemenea o practică foarte veche. Mâncarea este atârnată, de obicei într-o cabină specială, deasupra unor lemne de măr, arţar sau alt lemn aromat, care ard mocnit – uneori timp de zile întregi. Cu cât mai mult durează afumarea, cu atît mai puternică este aroma şi mai durabilă mâncarea.

Când vorbim despre murături, ne gândim de obicei la castraveţi muraţi. Castraveţii se transformă în murături cu ajutorul oţetului şi al altor acizi, şi al condimentor ca mărarul, sarea şi zahărul. Dar şi alte legume şi fructe, cât şi peştele şi cărnurile pot fi păstrate prin murare.

Conservarea se aplică doar de la începutul anilor 1800. Ea se produce printr-o încălzire rapidă a recipientelor sterilizate şi sigilate, din sticlă sau metal. La fel ca sarea, şi zahărul se comportă ca un conservant, ajutând la stoparea creşterii mucegaiului pe mâncăruri cum ar fi gemurile şi jeleurile.

Pe lângă aceste metode, producătorii comerciali de mâncare adaugă substanţe chimice pentru a prelungi timpul în care mâncarea poate rămâne pe rafturile magazinelor.



161 Hocus-pocus, stafide!

O stafidă îşi începe viaţa ca strugure, iar o prună uscată ca o prună. Ce se întâmplă cu aceste fructe suculente? Convinge-te singur.

Materiale:
câţiva struguri fără sâmburi, două tăvi pentru uscat (întinde un tifon sau o plasă de sârmă peste o ramă veche sau un grătar de bucătărie), o oală cu apă fierbinte, strecurătoare, 4 cutii goale de suc, cuptor sau aragaz (cere permisiunea sau ajutorul)

Ce ai de făcut: Spală strugurii în apă rece şi scoate boabele stricate. Scoatele codiţele şi pune strugurii curaţi în strecurătoare. Scufundă-i într-o oală cu apă fierbinte aşa încât coaja lor să se crape. Împrăştie strugurii pe una din tăvile de uscat aşa încât să nu se atingă unul pe celălalt. Folosind conservele goale, aşază a doua tavă peste prima.

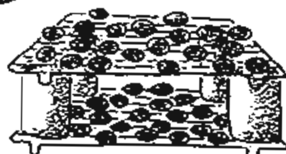
Poţi folosi două metode.

1. Timp de patru sau cinci zile, pune tăvile lângă o fereastră însorită, întorcându-le la fiecare oră aşa încât fructele să se usuce la fel.
2. Pune tăvile pe grătarul din mijloc al unui aragaz preîncălzit (60° C) şi lasă-le să rămână peste noapte.

Când crezi că s-ar putea să fie uscate, ia unul sau doi struguri. Lasă-i să se răcească şi încearcă-le umezeala. Dacă mai au umezeală în ei, lasă fructele să se usuce încă aproximativ o oră. Apoi încearcă. Dacă strugurele este flexibil şi se poate mesteca, ia restul strugurilor de pe tava de uscat.

Ce se întâmplă: Ai obţinut stafide! Pune-le într-o pungă de plastic şi le vei putea păstra luni de zile.





De ce: Uscarea, ca mijloc de conservare, este folosită de mii de ani. În mod normal, la temperatura camerei, un fruct putrezeşte într-o săptămână sau chiar mai puţin.

Ciupercile şi sporii – nişte celule-seminţe – cad din aer şi se hrănesc cu zahărul şi amidonul din fructe. Când usuci strugurii, elimini umezeala de care acestea au nevoie pentru a creşte. Atâta timp cât fructul uscat nu poate absorbi umezeală din aer, va rămâne comestibil luni în şir.

Despre ierburi şi mirodenii

Timp de sute de ani, ierburile şi condimentele au fost un simbol al bunăstării, preţuite pentru că păstrau mâncarea sau îi îmbunătăţeau gustul. Serveau de asemenea ca medicamente.

Condimentele sunt substanţe aromatice uscate, obţinute din mugurii, florile, fructele, coaja sau rădăcinile plantelor frumos mirositoare. Ierburile sunt frunzele, codiţele sau florile cu sucuri aromate, care cresc în climatul temperat.

• Ierburile proaspete se pot păstra în frigider timp de o săptămână. Înfăşoară codiţele în prosoape de hârtie umedă, înăuntrul unei pungi de plastic.

• Taie, striveşte sau mărunţeşte ierburile numai cu puţin timp înainte de a le folosi.

Congelarea verdețurilor

162

Anumite verdețuri, cum sunt pătrunjelul, asmățuiul sau arpagicul, se păstrează mai bine prin congelare decât prin uscare. Secretul este să le împachetezi astfel încât să elimini aerul și să păstrezi umezeala.

Materiale:
o legătură de verdețuri (pătrunjel, busuioc, mărar, salvie, cimbru, arpagic), pungi de plastic mici și groase cu sigiliu, prosoape de hârtie, etichete, cariocă, pai de băut (opțional), o oală cu apă (opțional), frigider

Ce ai de făcut: Spală ierburile în apă rece și rupe frunzele putrede. Stoarce-le și tamponează-le cu prosoape de hârtie pentru a le usca.

Rupe frunzele ierburilor de pe tulpini. Împachetează frunzele în pungi mici de plastic, lăsând 1,25 cm liberi în pungă. Poți folosi un pai de băut pentru a elimina cât mai mult aer posibil. Sau le poți scufunda într-o oală cu apă având grijă ca apa să nu intre în pungă. Apa va presa punga, forțând aerul să iasă din pungă.

Sigilează strâns punga, folosind bandă de lipit dacă pungile nu au sigiliu propriu. Etichetează-le pe fiecare cu numele conținutului și cu data, și pune-le în congelator, de preferat la −18°C.

- Cumpără ierburi și condimente uscate în cele mai mici cantități posibile – ele pierd din aromă cu timpul, dar și prin expunerea în aer.
- Folosește mai puține ierburi uscate decât proaspete – o treime sau o jumătate de linguriță uscată față de o lingură de ierburi proaspete.
- Lasă ierburile uscate să se îmbibe timp de câteva minute în suc de lămâie, supă sau ulei pentru a avea mai multă aromă.
- Adaugă ierburile în ultimele 10 sau 15 minute ale gătitului.
- Dacă ai pus prea multe ierburi, adaugă un cartof crud în oala de gătit. El va absorbi o parte din excesul de aromă, iar mâncarea nu va fi prea condimentată.
- Pune o frunză de dafin în recipientul cu făină pentru a alunga insectele. Frunzele de dafin alungă insectele.

Ce se întâmplă: La temperatură scăzută, ierburile se păstrează până la un an și își mențin aroma, culoarea și substanțele nutritive. Poți să le adaugi în supe, tocănițe, sosuri, salate și alte mâncăruri cât timp sunt încă înghețate.

De ce: Enzimele, proteinele care cresc viteza reacțiilor chimice, au efect negativ asupra mâncării prin schimbarea culorii, texturii, gustului și valorii nutritive. Ca și încălzirea, răcirea încetinește enzimele active și întârzie procesul de stricare.

Trebuie să îndepărtezi aerul pentru că pungile de aer dintre mâncare și plasticul pungii colectează umezeala din mâncare, ceea ce duce la deteriorări pe durata înghețării sau congelării. În timp ce se formează cristale de gheață, apa se dilată și rupe membranele și pereții celulari.

Pentru că mâncarea se dilată în timpul congelării, punga nu trebuie umplută complet. Punga sau alte recipiente vor crăpa dacă sunt prea pline iar conținutul nu se poate dilata liber. Dacă temperatura congelatorului e mai ridicată de −18° C, ierburile nu își vor păstra aroma la fel de mult. Fiecare 6°C deasupra temperaturii de −18° C înjumătățește durata de păstrare!

Poți înlocui în rețete ierburile proaspete cu cele congelate, dar folosește-le în timp ce sunt înghețate. Dacă se dezgheață, microbii și enzimele au timp să le ofilească și înnegrească.

A congela sau a nu congela

163

Congelarea e o metodă bună pentru păstrarea oricărei mâncări?

Materiale:
frunze de salată sau ardei verde sau roşii, căţei de usturoi, 2 linguri (30 ml) de brânză de vacă, 3 pungi de plastic, etichete, bandă adezivă, cariocă, frigider



Ce ai de făcut: Strecoară zarzavaturile, spală-le şi tamponează-le ca să le usuci. Pune-le, întregi sau tăiate, în pungi separate de plastic şi scoate aerul, aşa cum s-a descris la p.137. Sigilează pungile, pune-le etichete şi pune-le în frigider. Pune brânza de vaci presată într-o pungă de plastic. Scoate aerul, sigilează punga, pune eticheta şi pune-o de asemenea în congelator.

După două sau trei zile, scoate pungile din congelator şi decongelează conţinutul.

Ce se întâmplă: Mâncărurile nu mai sunt apetisante. Salata şi roşiile şi-au pierdut prospeţimea şi sunt veştede. Usturoiul e mai iute. Brânza a devenit uscată şi granuloasă.

De ce: Când apa se răceşte, se dilată şi se transformă în gheaţă, degradând pereţii celulari. Această pierdere de prospeţime nu este atât de importantă dacă mâncarea va fi gătită, dar mâncărurile pe care le mâncăm crude, ca salata, roşiile şi brânza de vacă, îşi pierd definitiv calităţile.

Nici mâncărurile sărate nu se congelează la fel de bine ca şi cele nesărate. Aceasta din cauză că sarea coboară punctul de îngheţ şi permite enzimelor mai mult timp de acţiune.



164 Conservarea perelor

Un mod excelent de a păstra fructele este de a le transforma în gemuri și jeleuri.



Materiale:
două pere, o linguriță de coajă de lămâie răzuită, ½ conservă mică de suc concentrat de mere, ½ cană cu apă (opțional), ½ linguriță vanilie, o linguriță suc de lămâie, o oală, un borcan curat cu capac, aragaz (cere permisiunea sau ajutorul)

În trecut, acestea ar fi fost făcute cu mari concentrații de zahăr și pectină, și puse în borcane sterile. De fapt, pentru ca producătorii comerciali să numească un produs „gem", legea federală americană cere ca 65% din produsul final să fie zahăr. În Europa există cerințe asemănătoare pentru produse etichetate „conserve". O anumită cantitate de zahăr și aciditate previne creșterea microorganismelor periculoase.

Dar acum se vând în scop comercial bucăți de fructe îndulcite cu concentrate de suc de fructe în loc de zahăr. Putem să le preparăm ușor și siguri în bucătăria noastră și să le păstrăm în frigider o lună sau două.

Ce ai de făcut: Decojește perele și aruncă cotorul. Apoi taie perele cuburi. Pune cuburile într-un castron cu sucul de lămâie și coaja de lămâie răzuită.

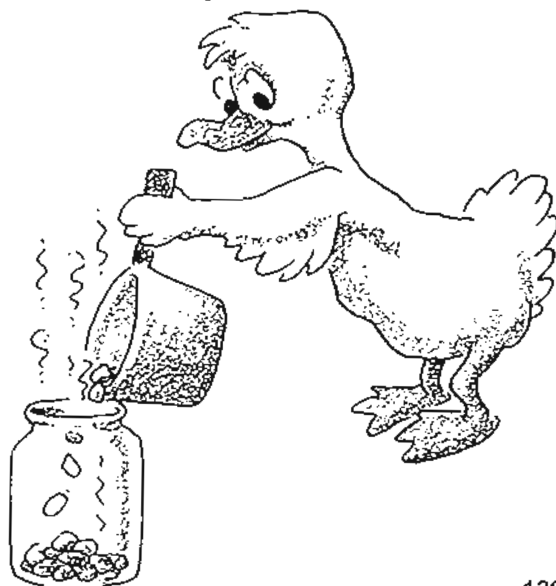
Încălzește sucul de mere dezghețat, apa și vanilia cam 10 minute (este bine și dacă folosești suc de mere din conservă sau îmbuteliat, dar în acest caz nu adăuga apă). Adaugă perele și sucul de lămâie.

Lasă amestecul să fiarbă. Apoi micșorează focul și, amestecând constant, fierbe gemul între 30 și 40 de minute, sau până se îngroașă. Pune-l într-un borcan curat și apoi în frigider.

Ce se întâmplă: Ai obținut gem de pere, care se va putea păstra o lună sau două.

De ce: Acidul din sucul de lămâie și zahărul din sucul de mere previn creșterea microorganismelor dăunătoare.

Poți obține conservarea prin felierea perelor în 8 bucăți. Adaugă coajă de lămâie răzuită și suc de lămâie și fierbe perele în suc de mere timp de 20 la 30 de minute sau până se înmoaie, dar nu se fac ca o pastă.



165 Mica domnişoară Muffet

Materiale:
1 pahar cu lapte, un strop de sare, elastic sau o bucată de sfoară, un castron, o bucată de tifon sau o strecurătoare.



Prepararea brânzei este unul dintre cele mai vechi moduri de a păstra laptele. Cum se face? Oare domnişoara Muffet din poezie bea lapte sau mânca brânză? Şi laptele ei bătut provenea de la o vacă, o capră, o oaie, o măgăriţă, o cămilă, o lamă, o femelă ren sau o bivoliţă? Laptele şi brânza se pot obţine de la toate aceste animale – şi chiar de la altele! Poţi să îţi prepari singur brânza de vacă şi să observi procesul prin care se fac brânzeturile.

Ce ai de făcut: Lasă laptele să stea timp de două sau trei zile la temperatura camerei, până se acreşte. Adaugă puţină sare.

Folosind un elastic sau o bucată de sfoară, leagă o bucată de tifon deasupra unui castron larg (sau întinde o pânză curată pe suprafaţa strecurătorii - o pânză veche de bumbac - şi agaţă strecurătoarea de buza castronului).

Varsă bucăţile acre pe bucata de tifon. Lasă-le să se scurgă timp de două sau trei ore.

Ce se întâmplă: Ai obţinut în bucata de tifon brânză de vacă.

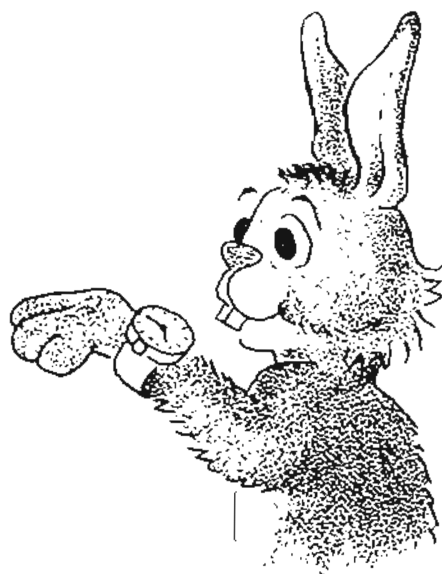
De ce: Bacteriile nedăunătoare acţionează asupra zahărului din lapte pentru a-l acri şi a transforma zahărul în acid. Acidul încheagă laptele şi îl împarte într-un lichid (zer) şi bucăţi mici solide (cheaguri). Cheagurile conţin o proteină (caseină), săruri minerale şi grăsime din lapte. Brânza de vacă este o brânză „proaspătă" şi se păstrează o perioadă relativ scurtă de timp. Multe alte brânzeturi sunt conservate – învechite şi coapte – prin adăugarea de mucegaiuri şi bacterii diferite pentru perioade variabile de timp. Acestea dau brânzeturilor aroma lor specifică şi duc la o păstrare mai îndelungată.

De ce şvaiţerul are găuri?

Dioxidul de carbon e cel care face găuri în şvaiţer. E eliberat de bacteriile care se adaugă în timpul procesului de conservare.

SĂ VORBIM DESPRE TIMP

Folosind cuvântul „timp" ca să spunem cât de mult durează un eveniment.



Despre timp

Oamenii au măsurat timpul după Soare, după Lună şi după stele. Pentru a măsura timpul, ei au folosit petrol şi lumânări, apă şi nisip, greutăţi şi pendule, baterii şi surse de energie electrică, şi atomi ai unui metal numit cesiu.

În timpurile preistorice, oamenii au măsurat timpul după anotimpuri şi zile şi nopţi. Fizicienii de azi, studiind particulele de atomi, pot să măsoare o picosecundă, care este a biliarda parte dintr-o secundă (un biliard=1000 de miliarde). Alţi oameni de ştiinţă, paleontologi, geologi, arheologi şi biologi, folosesc „ceasuri radioactive" şi „ceasuri moleculare" pentru a măsura miliarde de ani.

Astronomii, fizicienii, inginerii şi statisticienii, la fel ca fierarii şi lăcătuşii, toţi au fost implicaţi în dezvoltarea „ceasului", care este instrumentul de măsurare a timpului. Constructorii de ceasuri şi-au fondat invenţiile pe teorii ştiinţifice ale unor oameni de ştiinţă ca Newton, Descartes, Galilei, Niels Bohr sau Einstein.

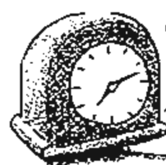
Dar fenomenele care au constituit primul mijloc de măsurare a timpului au fost naturale: rotaţia Pământului în jurul axei sale şi rotaţia Pământului în jurul Soarelui.

Materiale: cronometru sau ceas cu alarmă, creion, hârtie și un prieten

Acum și atunci 166

Folosim tot timpul cuvinte despre timp. Joacă un joc cu un prieten sau doar singur, ca să vezi câte astfel de cuvinte poți scrie în 10 minute.

Ce ai de făcut: Pune ceasul sau cronometrul să sune după 10 minute. Apoi fă o listă cu cât mai multe cuvinte și expresii despre timp înainte ca alarma să sune. Două exemple ar fi „înainte" și „apoi", și tot astfel expresii ca „la timp" și „fracțiune de secundă".



Ce se întâmplă: Verifică lista de la pagina 143. Ai ratat vreo expresie? Lipsesc unele dintre expresiile tale din listă?

Timpul trezirii 167

Oamenii de știință au descoperit că cele două jumătăți ale creierului uman fac lucruri diferite. Partea stângă are un simț puternic al timpului; partea dreaptă nu are deloc. Dar când îți impui să te trezești la o anumită oră, partea dreaptă este cea care înțelege și te trezește.

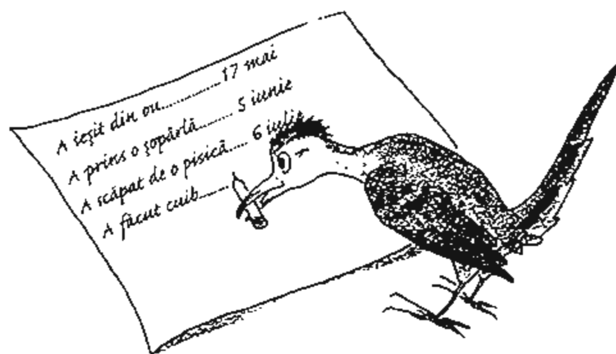
Încearcă să vezi dacă cele două părți ale creierului tău cooperează. Încearcă să te trezești la o anumită oră fără alarmă - sau fără ca altcineva să te trezească.

168 Distracția vieții

Materiale: hârtie și creion

Poți să faci o listă cu zilele evenimentelor importante din viața ta, în ordinea în care acestea au avut loc.

Ce ai de făcut: Așază-te pe scaun și gândeș- te-te la lucrurile importante care ți s-au întâmplat până acum. Discută cu părinții despre zilele de care nu îți aduci bine aminte. Scrie o listă cu toate lucrurile acestea – ziua ta de naștere, când ai umblat și ai vorbit prima dată, ziua în care ai intrat la grădiniță, ziua în care ai învățat să conduci o bicicletă sau să patinezi, venirea unui frate sau a unei surioare pe lume, un premiu pe care l-ai câștigat, o piesă de teatru din care ai făcut parte, când l-ai întâlnit pe cel mai bun prieten al tău, când ai absolvit școala.
Pune-le în ordinea în care s-au întâmplat. Înveselește lista cu desene dacă dorești. Poate că mai târziu vei revizui lista pentru că alte lucruri ți se vor părea mai importante. Și s-ar putea să ți se pară interesant să vorbești cu părinții si bunicii tăi și să faci lista evenimentelor importante din viața lor.



Cât de lung este un minut?

169

Materiale: un ceas cu două arătătoare, un ajutor, creion, hârtie

Știi exact în cât timp trece un minut? Distrează-te cu un prieten, văzând care dintre voi se apropie mai precis de „măsurarea" unui minut!

Ce ai de făcut: Faceți încercarea pe rând. Ajutorul sau prietenul tău ține ceasul și face un semn. Tu aștepți până când crezi că a trecut un minut. Apoi, strigi „Acum"! Prietenul tău va înregistra timpul tău. Apoi, schimbați rolurile și prietenul tău păstrează tăcerea cât i se pare lui a fi un minut și tu îi înregistrezi timpul. Compară timpul tău cu al lui.

Ce se întâmplă: Vei afla că un minut poate fi destul de lung!

De ce: Timpul trece mai încet atunci când te gândești la trecerea lui. Dar încearcă să măsori un minut atunci când citești sau desenezi sau te joci un joc, și ai să vezi cât de scurt poate părea un minut.

Cuvinte și expresii legate de timp

(răspunsuri la jocul din „Acum și atunci" de la pagina 142)

după	mai devreme	intermitent	odată	punctual
după o vreme	devreme	interval	ore suplimentare	astăzi
după-amiază	eon	luna trecută	trecut	mâine
tot timpul	epocă	săptămâna trecută	picosecundă	deseară
deja	echinox	anul trecut	perpetuu	ultim
oricând	seară	târziu	prezent	ultrascurt
cât de curând	eră	mai târziu	anterior	primăvăratic
simultan	etern	cel mai târziu	mai rapid	săptămână
înainte	până la urmă	demult	cel mai rapid	când
bianual	final	între timp	rapid	perioadă
bilunar	primul	miezul nopții	accelerat	an
bisăptămânal	timp de o secundă	mileniu	sezonier	de-a lungul anului
secol	timp de un minut	minut	secundă	tot anul
cronologie	timp de o oră	momentan	consecvent	ieri
circadian	lunar	lună	mai încet	încă
totodată	timp de un sezon	dimineață	cel mai încet	
contemporan	timp de un an	milisecundă	încet	
constant	pentru un timp	niciodată	uneori	
continuu	pentru totdeauna	luna viitoare	fracțiune de secundă	
neîntrerupt	două săptămâni	săptămâna viitoare	deodată	
zilnic	frecvent	anul viitor	sincronizare	
zi	viitor	noapte	tempo	
dublat	până acum	nocturn	temporal	
diurn	orologiu	amiază	temporar	
în timpul	oră	acum	apoi	
infinit	imediat	când și când	luna aceasta	
inconstant	într-o secundă	la timp	anul acesta	
instant	într-un minut	sporadic	fără sfârșit	

MĂSURAREA TIMPULUI CU AJUTORUL LUNII

Unii oameni de știință, numiți arheoastronomi, combină studiul stelelor și planetelor cu studiul civilizațiilor străvechi. Acești oameni de știință au studiat oase cu o vechime de 10.000 de ani, găsite în Africa și Europa. Ei cred că urmele săpate în oase ar putea fi calendare primitive folosite pentru a urmări ciclurile lunii de-a lungul anului.

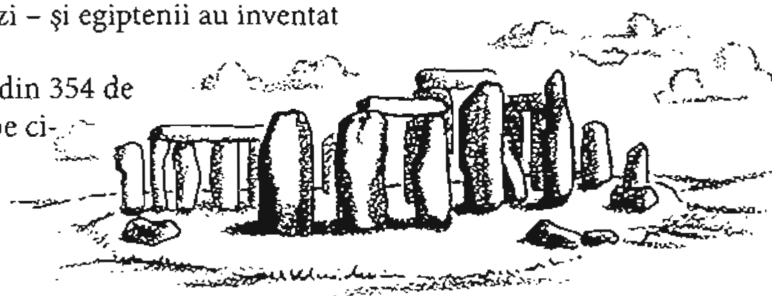
Înainte ca strămoșii noștri timpurii să devină interesați de orele zilei, erau preocupați de zile și de nopți, de lunile și de anotimpurile anului. Popoare din multe culturi au observat fazele Lunii și mișcările Soarelui și ale stelelor. S-au folosit de ele pentru a ține evidența timpului, astfel încât să știe când e vremea semănatului și când e vremea culesului.

Piramidele din Egipt și Yucatan, la fel ca și construcțiile de piatră precum Stonehenge din Anglia, toate indicau acele momente importante ale anului și sărbătorile religioase care se celebrau în acele timpuri pentru zeii lor.

Despre calendare

Calendarele sunt planuri ordonate care încadrează zilele în luni și lunile în ani. Încă din anul 3.000 î.C., babilonienii – care trăiau într-o zonă a Irakului de azi – și egiptenii au inventat calendare lunare.

Ele erau compuse din 354 de zile, cu luni bazate pe ciclurile Lunii.



Atenienii aveau un calendar similar.

Mai târziu, pentru că fluxurile aveau loc la fiecare 365 de zile, egiptenii au adoptat anul solar, cu un calendar cu 12 luni, fiecare cu 30 de zile. Acesta lăsa 5 zile în plus la sfârșitul anului, în timpul cărora oamenii sărbătoreau nașterile zeilor importanți.

Romanii au avut inițial un an de 355 de zile dar pe vremea lui Iulius Cesar calendarul roman ajunsese cu 3 luni înainte de anul solar. În anul 45 î.C., Cesar a reformat calendarul, aducându-l mai aproape cel pe care îl folosim astăzi. El a adăugat aproape 3 luni anului 46 î.C. Și, la fel ca egiptenii, a inventat calendarul cu 365 de zile. El a adăugat o zi în plus la fiecare 4 ani, creând anul nostru bisect. Acest calendar, numit calendarul iulian, a fost folosit de-a lungul Evului Mediu.

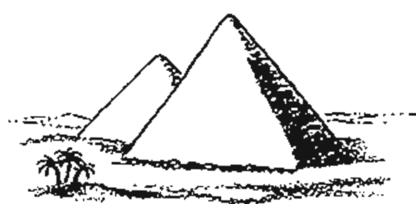
Abia la 500 de ani după moartea lui Isus Cristos, timpul a fost corelat cu nașterea sa. Multe societăți necreștine folosesc e.n. (era noastră) în loc de d.C. (după Cristos) și î.e.n. (înaintea erei noastre) în loc de î.C. (înainte de Cristos). Calendarul musulman Hijri începe numărătoarea de la A.H. (Anno Hegirae), anul emigrării – călătoria lui Mahomed de la Mecca la Medina.

Pentru că anul avea pe atunci 11 minute în plus, până în secolul al XVI calendarul

iulian a ajuns cu mai mult de o săptămână în urmă. Până la urmă, Paştele s-ar fi suprapus cu Crăciunul anterior! Aşa că, în anul 1582, papa Grigore al XIII-lea a şters 10 zile (5 octombrie a devenit 15 octombrie) şi a decretat ca niciun an centenar (de exemplu anul 1700) să nu fie an bisect decât dacă se divide cu 400. De aceea, trei ani bisecţi ar fi fost săriţi la fiecare 4 secole. În plus, anul calendaristic începea pe 1 ianuarie în loc de 21 martie. Lunile dintre septembrie şi decembrie urmau să îşi păstreze numele originale - adică a şaptea, a opta, a noua şi a zecea lună a anului - cu toate că erau acum între a noua şi a doisprezecea lună a anului care începea în ianuarie. Acest calendar gregorian este cel pe care îl folosim astăzi.

Calendarul chinezesc, inventat în jurul anului 2700 î.C., măsura timpul cu luni şi ani numerotate cu numele a 12 animale. Este încă folosit pentru fixarea datelor festivalurilor legate de anul nou chinezesc (care e sărbătorit între 20 ianuarie şi 19 februarie din calendarul gregorian).

Biserica ortodoxă foloseşte şi acum calendarul iulian, de aceea ortodocşii sărbătoresc Crăciunul la câteva zile după creştinii catolici.






Evoluţia calendarului

4242 î.C. - Calendarul lunar egiptean
3761 î.C. - Calendarul lunar evreiesc
3300 î.C. - Data posibilă a primului calendar maiaş
3100 î.C. - Calendarul solar egiptean
3000 î.C. - Calendarul lunar mesopotamian şi atenian
2680 î.C. - Construcţia marilor piramide egiptene
2637 î.C. - Calendarul chinezesc, inventat de legendarul împărat Huangdi
1600 î.C. - Stonehenge e înălţat în Anglia
753 î.C. - Fondarea Romei
600 î.C. - Calendarul zoroastrian, al cărui an începe la echinocţiul de primăvară - încă folosit în Iranul islamic
46 î.C. - Iulius Cezar revizuieşte calendarul roman
500 - Dionisius Exiguus propune Anul Domnului, folosind termenul Anno Domini (A.D.)
622 - Calendarul Hijri
anii 900 - Calendarul maiaş e mai exact decât calendarul modern
1077 - Calendarul Jalali, inventat în Persia de Omar Khayyam
1100 - Piramida maiaşă construită în Yucatan
1582 - Calendarul gregorian
1752 - Marea Britanie şi coloniile ei abandonează calendarul iulian
1844 - Calendarul Badi al religiei baha
1873 - Budiştii din Japonia adoptă calendarul gregorian
1917 - URSS adoptă calendarul gregorian
1957 - India adoptă calendarul gregorian

Timpul lunar

171

Pentru a şti când să semene plantele şi pentru a stabili datele sărbătorilor religioase, multe popoare antice au inventat calendare bazate pe Lună. Unul dintre primele cuvinte pentru lună a însemnat „măsura timpului"

Materiale:
veioză, minge albă de tenis, creion, hârtie



Poţi folosi o veioză şi o minge obişnuită de tenis pentru a vedea ce provoacă fazele diferite ale lunii.

Ce ai de făcut: Pune lampa aprinsă pe masă într-o cameră întunecată. Ţine mingea în mână la lungimea unui braţ, cu spatele la lumină. Ridică mingea suficient de mult pentru a permite luminii să ajungă la minge. Însemnează partea mingii care a fost luminată de veioză. Ea reprezintă luna plină.

Întoarce-te încet de la stînga la dreapta, ţinând mingea în faţă şi deasupra capului. Remarcă schimbarea în forma părţii luminate pe măsură ce faci un tur complet. Opreşte-te la fiecare optime de rotaţie şi desenează forma mingii (Luna) care este luminată.

Ce se întâmplă: Vei observa fazele diferite ale Lunii, de la Lună plină, la semilună şi Lună nouă, când doar o fâşie subţire este luminată.

De ce: În fiecare zi, Luna răsare şi apune cam cu 50 de minute mai târziu decât în ziua anterioară, luându-i cam 4 săptămâni să înconjoare Pământul. În acest timp, Luna se luminează, devenind din Lună nouă, Lună plină, şi apoi se micşorează, devenind din nou Lună nouă. Aceeaşi jumătate de Lună se observă de pe Pământ în timp ce Luna se roteşte în jurul Pământului. O jumătate de Lună e luminată de Soare, iar cealaltă jumătate e în întuneric. De fapt, se vede puţin mai mult de jumătate, pentru că gravitaţia Pământului face Luna să vibreze pe măsură ce se roteşte. La stadiul de Lună nouă, jumătatea cu faţa la Pământ este întunecată pentru că Luna este între Pământ şi Soare. Desigur, deseori vezi Luna în fazele ei variate pe cerul nopţii. Dar poţi vedea de asemenea semiluna şi jumătatea de Lună în timpul zilei, pentru că răsar înainte de căderea nopţii.

Repere diferite

172

Unele societăţi fixează începerea calendarelor cu anul conducătorilor lor, cu fondarea unui oraş sau cu un eveniment important din religia lor. Grecii măsurau timpul raportându-se la olimpiade, prima având loc în anul 776 î.C.

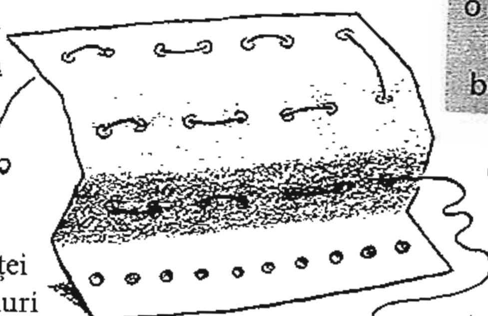
Chiar şi astazi, indienii hopi exprimă timpul în limbajul lor prin expresii ca „atunci când porumbul se coace" sau „atunci când o oaie se maturizează". Locuitorii insulei Trobriand de lângă Noua Guinee datează evenimentele spunând că au avut loc „în timpul copilăriei lui X" sau „în anul căsătoriei lui Y".

Tu măsori vreodată timpul gândindu-te la evenimente din viaţa ta?

173 Calendarul de sfoară

Materiale:
o hârtie cartonată mare, un ac sau foarfecă, o bucată lungă de sfoară

Calendarul de sfoară, o modalitate de a înregistra zilele care trec pe durata unei luni, e originar din Sumatra, o insulă din Oceanul Indian. Poți să faci unul chiar tu însuți prin strecurarea aței prin fiecare din cele treizeci de găuri făcute pe o hârtie cartonată. Ar putea fi mai ușor să folosești un calendar tipărit, dar propriul tău calendar cu sfoară o să te amuze.



Ce ai de făcut: Îndoaie foaia în lungime pe jumătate și apoi încă o dată. Fă șapte găuri, distanțate egal, pe primele trei sferturi ale paginii. Pe ultimul sfert, fă 10 găuri, ca în ilustrație. În prima zi a lunii, fă un nod sforii și introdu-o prin prima gaură. În ziua următoare, strecoar-o prin a doua gaură. Fă același lucru în fiecare zi a lunii. Când vrei să știi ce zi a lunii este, trebuie doar să numeri găurile care sunt străbătute de sfoară.

174 Calendarul perpetuu

Materiale:
tabelele de la pagina 148, ziua de naștere

Poți afla ziua săptămânii în care te-ai născut. Într-adevăr, poți găsi orice zi a săptămânii, începând din 1920 până în 2019.

Ce ai de făcut: Prima dată consultă harta anilor și găsește litera atașată anului tău de naștere. Apoi, pe harta lunilor, pe rândul cu litera ta, găsește numărul care cade în luna în care te-ai născut tu. Apoi, pe harta zilelor, în coloana cu numărul pe care tocmai l-ai găsit, găsește data în care te-ai născut, iar în dreptul ei e ziua săptămânii.

Ce se întâmplă: Dacă te-ai născut de exemplu pe 19 iulie 1986, litera anului este „B", numărul tău este „1", și ești născut vineri.

Uimește-ți prietenii și spune-le ziua în care s-au născut. Poți de asemenea să afli același lucru în legătură cu părinții tăi sau cu un personaj istoric, dacă le știi ziua de naștere.



ANI

1920 K	1940 H	1960 L	1980 I	2000 M
1921 F	1941 C	1961 G	1981 D	2001 A
1922 G	1942 D	1962 A	1982 E	2002 B
1923 A	1943 E	1963 B	1983 F	2003 C
1924 I	1944 M	1964 J	1984 N	2004 K
1925 D	1945 A	1965 E	1985 B	2005 F
1926 K	1946 B	1966 F	1986 C	2006 G
1927 F	1947 C	1967 G	1987 D	2007 A
1928 N	1948 K	1968 H	1988 L	2008 I
1929 B	1949 F	1969 C	1989 G	2009 D
1930 C	1950 G	1970 D	1990 A	2010 E
1931 D	1951 A	1971 E	1991 B	2011 F
1932 L	1952 I	1972 M	1992 J	2012 N
1933 G	1953 D	1973 A	1993 E	2013 B
1934 A	1954 E	1974 B	1994 F	2014 C
1935 B	1955 F	1975 C	1995 G	2015 D
1936 J	1956 N	1976 K	1996 H	2016 L
1937 E	1957 B	1977 F	1997 C	2017 G
1938 F	1958 C	1978 G	1998 D	2018 A
1939 G	1959D	1979 A	1999 E	2019 B

LUNI

	I	F	M	A	M	I	I	A	S	O	N	D
A	1	4	4	7	2	5	7	3	6	1	4	6
B	2	5	5	1	3	6	1	4	7	2	5	7
C	3	6	6	2	4	7	2	5	1	3	6	1
D	4	7	7	3	5	1	3	6	2	4	7	2
E	5	1	1	4	6	2	4	7	3	5	1	3
F	6	2	2	5	7	3	5	1	4	6	2	4
G	7	3	3	6	1	4	6	2	5	7	3	5
H	1	4	5	1	3	6	1	4	7	2	5	7
I	2	5	6	2	4	7	2	5	1	3	6	1
J	3	6	7	3	5	1	3	6	2	4	7	2
K	4	7	1	4	6	2	4	7	3	5	1	3
L	5	1	2	5	7	3	5	1	4	6	2	4
M	6	2	3	6	1	4	6	2	5	7	3	5
N	7	3	4	7	2	5	7	3	6	1	4	6

ZILE

	1	2	3	4	5	6	7
Luni	1						
Marți	2	1					
Miercuri	3	2	1				
Joi	4	3	2	1			
Vineri	5	4	3	2	1		
Sâmbătă	6	5	4	3	2	1	
Duminică	7	6	5	4	3	2	1
Luni	8	7	6	5	4	3	2
Marți	9	8	7	6	5	4	3
Miercuri	10	9	8	7	6	5	4
Joi	11	10	9	8	7	6	5
Vineri	12	11	10	9	8	7	6
Sâmbătă	13	12	11	10	9	8	7
Duminică	14	13	12	11	10	9	8
Luni	15	14	13	12	11	10	9
Marți	16	15	14	13	12	11	10
Miercuri	17	16	15	14	13	12	11
Joi	18	17	16	15	14	13	12
Vineri	19	18	17	16	15	14	13
Sâmbătă	20	19	18	17	16	15	14
Duminică	21	20	19	18	17	16	15
Luni	22	21	20	19	18	17	16
Marți	23	22	21	20	19	18	17
Miercuri	24	23	22	21	20	19	18
Joi	25	24	23	22	21	20	19
Vineri	26	25	24	23	22	21	20
Sâmbătă	27	26	25	24	23	22	21
Duminică	28	27	26	25	24	23	22
Luni	29	28	27	26	25	24	23
Marți	30	29	28	27	26	25	24
Miercuri	31	30	29	28	27	26	25
Joi		31	30	29	28	27	26
Vineri			31	30	29	28	27
Sâmbătă				31	30	29	28
Duminică					31	30	29
Luni						31	30
Marți							31

175 Săptămâna incertă

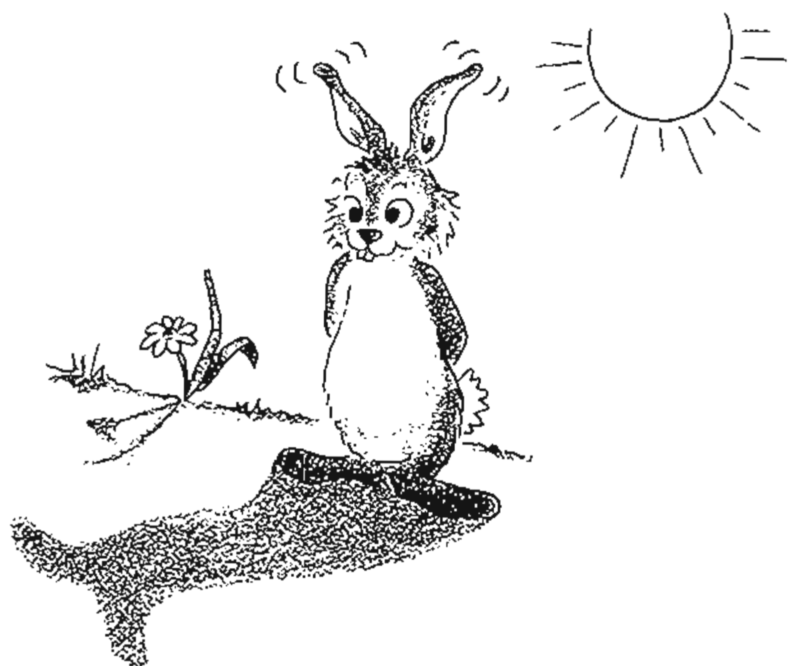
Săptămâna nu a fost întotdeauna compusă din şapte zile decât pentru poporul evreu. Grecii aveau într-o lună 3 săptămâni a câte 10 zile; romanii aveau săptămâna de 8 zile. După Revoluţia Franceză, francezii au încercat o săptămână de 10 zile. Acest experiment a durat 10 ani, până în 1806. În anul 1929, Uniunea Sovietică a făcut o schimbare cu o săptămână de 4 zile lucrătoare şi a cincea liberă, dar aceasta a fost de asemenea abandonată după doar 2 ani.

- Ziua de duminică poartă un nume inspirat de numele lui Dumnezeu, iar luni de către Lună. Celelalte zile a săptămânii sunt numite după numele zeilor romani:
- Marţi vine de la zeul Marte
- Miercuri vine de la zeul Mercur
- Joi vine de la zeul Jupiter
- Vineri vine de la zeiţa Venus
- Sâmbătă vine de la zeul Saturn, tatăl lui Jupiter

Crezi că ţi-ar plăcea o săptămână de 10 zile lucrătoare? Dar una de 4 zile? De ce?



MĂSURAREA TIMPULUI CU AJUTORUL SOARELUI



Strămoşii noştri au fost foarte preocupaţi de răsărit, amiază şi apus. Din această cauză au urmărit Soarele sau umbrele copacilor, pietrelor sau dealurilor aflate la mare distanţă. Timp de cel puţin 10 sau chiar 20 de secole, măsurarea umbrelor generate de Soare a fost o metodă importantă de a afla timpul. Istrumentul cu care se făcea acest lucru, cadranul solar, este menţionat chiar şi în Biblie, într-o întâmplare despre care oamenii de ştiinţă spun că a avut loc în anul 741 î.C.

În *Povestirile din Canterbury*, scrise în jurul anului 1400 de Geoffrey Chaucer, Preotul estimează timpul pe baza înălţimii şi lăţimii umbrei sale. Personajele din unele piese ale lui Shakespeare folosesc cadrane solare.

Evoluția cadranului solar

176



1500 î.C. – Un fragment din cel mai vechi cadran solar cunoscut (acum în Muzeul din Berlin)

Anii 900 î.C.- Egiptenii fac cadrane cu umbră în formă de T și care au marcaje orare de-a lungul lor.

Anii 600 î.C. – Filozoful și astronomul grec Anaximandru din Milet introduce cadranul solar în Grecia.

600–300 î.C. – Este inventat un instrument care nu trebuie întors în momentul amiezii.

Anii 200 î.C. – Astronomul caldean Berossus descrie primul cadran solar emisferic.

200 î.C. – Cadranul solar este un lucru obișnuit în Roma.

100 – Cadranul solar cu gnomon (brațul de pe cardan) înclinat la un unghi ce depinde de latitudine.

1528 – Cadranul portabil cu 10 fețe, fiecare pentru o altă latitudine.

Unde dispare umbra mea?

177

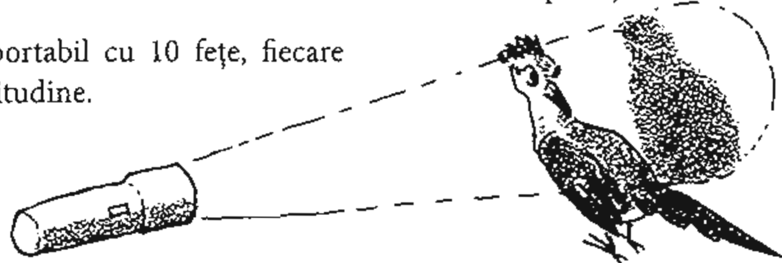
Materiale:
o cameră cu draperia trasă

Strămoșii noștri apreciau timpul după umbra făcută de Soare. Dar de ce uneori vedem o umbră și alteori „nu e nici urmă de ea"?

Ce ai de făcut: Într-o cameră întunecată, pune o lanternă aprinsă pe podea, cam la 1,5 metri de un perete văruit în culoare deschisă. Stai în spatele lanternei. Vezi vreo umbră? Acum stai între lanternă și zid. Apoi, apropie-te de perete.

Ce se întâmplă: Trupul tău nu face umbră când stai în spatele lanternei. Vei face o umbră mare când stai aproape de lanternă și departe de perete. Pe măsură ce te depărtezi de lanternă, umbra devine mai mică.

De ce: Tu ești cel care provoci umbra, prin blocarea razelor de lumină. Atunci când te depărtezi de sursa de lumină, umbra ta se micșorează, pentru că trupul tău oprește mai puține raze de lumină. Orice obiect care nu permite luminii să-l străbată, creează umbră, adică o suprafață cu lumină împuținată.

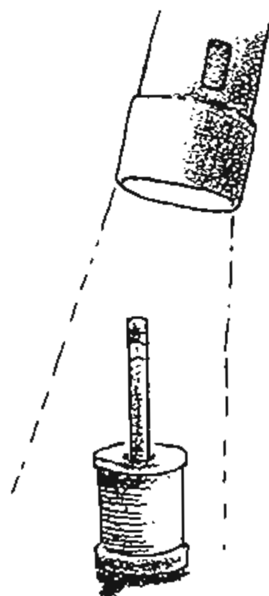


178 De ce sunt uneori foarte înalt?

Aceste experiment simplu arată cum lungimea umbrei se schimbă când sursa de lumină își schimbă poziția.

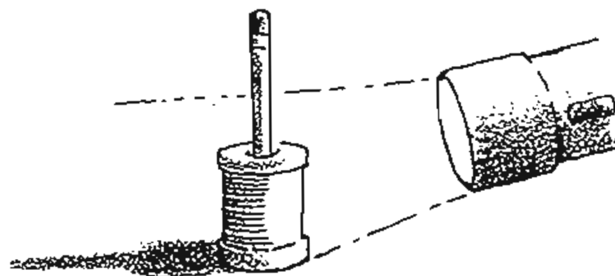
Materiale:
mosor, o foaie de hârtie, două creioane și o lanternă

Ce ai de făcut: Pune mosorul de ață pe foaia de hârtie. Pune unul din creioane în mosor, pentru a sta ridicat. Stinge lumina în cameră și ține lanterna în diferite unghiuri deasupra creionului. Pe hârtie, folosind celălalt creion, înregistrează lungimea fiecărei umbre.



Ce se întâmplă: Când lanterna este ținută sus, chiar deasupra creionului, umbra este scurtă. Când lumina este ținută jos și înclinată, umbra este lungă.

De ce: Când lumina este ținută jos și înclinată, umbra este lungă, pentru că puține din razele de lumină depășesc obstacolul. Acesta e motivul pentru care umbrele la Polul Nord sunt mai lungi decât cele de la Ecuator. Razele Soarelui ating Pământul în mod direct la Ecuator, și indirect la poli.



Analiza umbrei

179

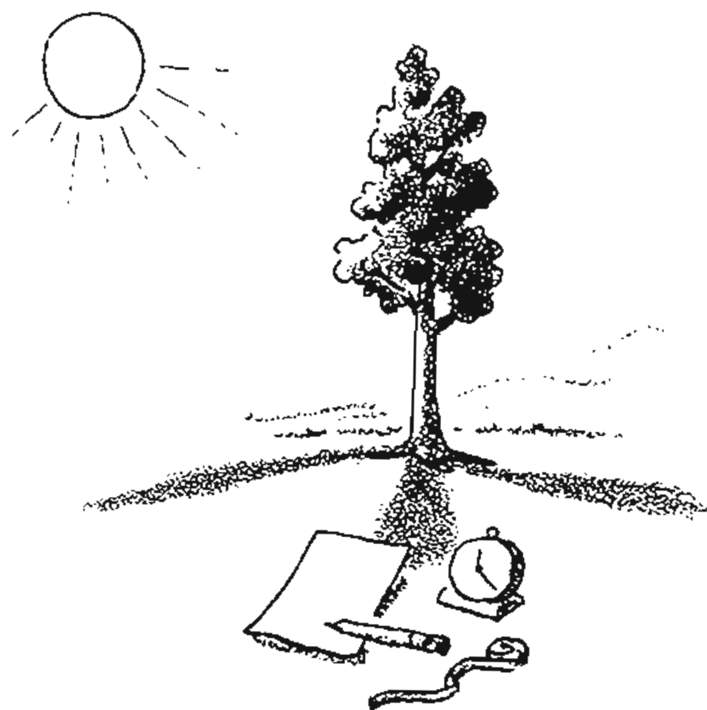
La ce oră a zilei e cea mai scurtă umbră? Poți afla asta urmărind umbra făcută de Soare, exact la fel cum făceau strămoșii noștri.

Materiale:
copac, pietre sau cretă, creion, ceas și o bandă pentru măsurat

Ce ai de făcut: Găsește în apropiere un copac la care razele Soarelui să ajungă aproape toată ziua. Folosind fie pietre mici sau cretă, marchează umbra pe care o face copacul la ora la care te-ai trezit dimineața. Măsoară lungimea umbrei. Apoi fă același lucru la amiază sau cu o oră mai târziu. La sfârșit, marchează proiecția umbrei după-amiază târziu către apus și măsoar-o.

Ce se întâmplă: Umbra cea mai scurtă este la amiază. Umbrele de dimineața devreme și după-amiaza târziu sunt ambele mai lungi.

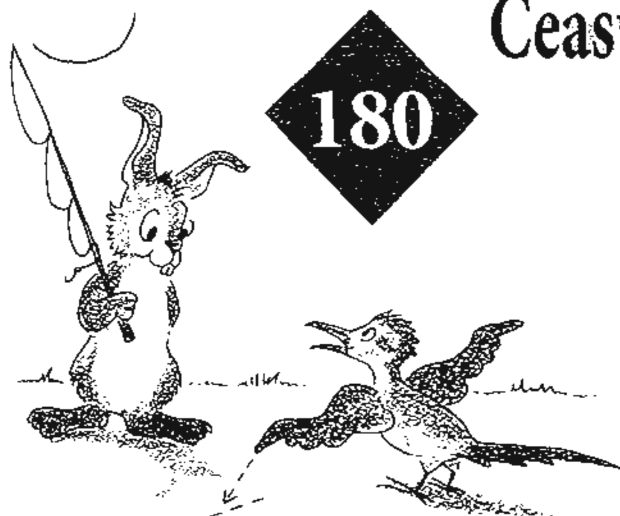
De ce: Soarele ajunge cel mai sus pe bolta cerului la amiază și, ca urmare, produce umbra cea mai scurtă. Pe de altă parte, ceasul tău și Soarele ar putea avea opinii diferite în privința momentului în care e amiaza (vezi pag. 156 pentru a afla de ce).



Ceasul cu umbră

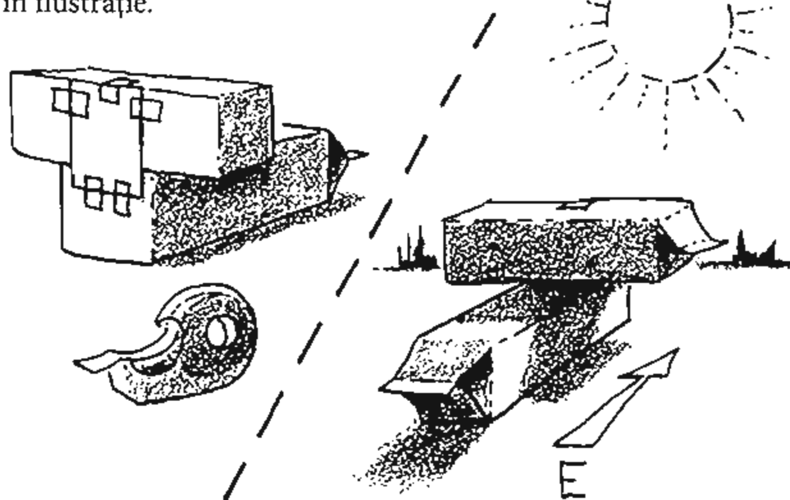
180

Materiale: 2 cutii cartonate de lapte, o bucată de carton sau o fișă de catalog, scotch, un compas mic, o foaie mare de hârtie, cariocă



Cel mai vechi dispozitiv pentru aflarea timpului, un strămoș mai primitiv al cadranelor solare, a fost ceasul cu umbră egiptean. El datează din secolele X–VIII î.C., și era făcut din piatră. Poți să îți construiești și tu unul, chiar din materialele pe care le ai în jurul casei.

Ce ai de făcut: Pune o cutie cartonată de lapte culcată pe o parte. Lipește cu scotch bucata de carton la doi centimetri de vârful capătului plat scurt al cutiei. Ține a doua cutie perpendiculară pe prima și lipește-o de bucata de carton rămasă liberă, ca în ilustrație.



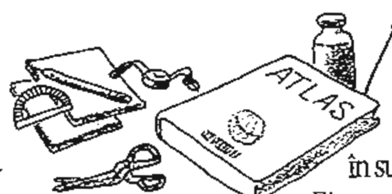
Dimineața, mergi afară și trasează o linie (un nivel) pe bucata de hârtie cu cutia de carton de deasupra îndreptată spre est. După amiază, întoarce dispozitivul așa încât să fie îndreptat spre est. Verifică-ți ceasul la fiecare oră și marchează unde cade umbra pe hârtie.

Ce se întâmplă: Umbra se scurtează pe măsură ce se apropie prânzul și se lungește din nou înspre ora cinei. Și distanțele de la o oră la alta sunt diferite! Umbrele sunt mai depărtate una față de cealaltă la începutul și sfârșitul zilei, și sunt mai apropiate pe timpul amiezii.

De ce: Doar la ecuator spațiile alocate orelor sunt cu adevărat egale, pentru că lumina solară lovește Pământul direct de deasupra. Spre deosebire de zi și de an, care sunt dictate de rotirea Pământului în jurul axei sale și în jurul Soarelui, ora este o măsură inventată de oameni. Ziua curge de la un miez la altul de noapte, dar ar putea fi împărțită – și a fost – în 20 de părți, în 6 părți sau 3 părți în loc de 24 de ore. Egiptenii străvechi nu vorbeau de ora două sau trei. Ei se înțelegeau asupra unei întâlniri când umbra era, de exemplu, de un metru lungime.

Care este unghiul?

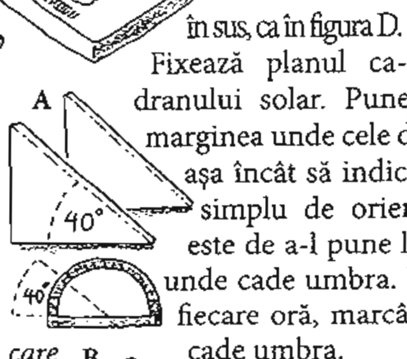
181



Materiale:

un atlas, două bucăți de carton tare, de aproximativ 15x20 cm, raportor, pix, foarfecă, un bețișor de circa 10 cm, lipici, ceas.

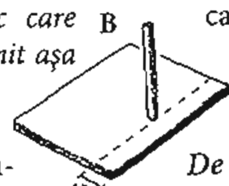
Cam în primul secol s-a descoperit că un obiect înclinat aruncă o umbră care indică timpul cu mai mare precizie decât un obiect care stă drept. Acest lucru era adevărat mai ales dacă obiectul, numit gnomon, *era înclinat la același unghi cu latitudinea locului unde era folosit. În acest caz, direcția lui era aceeași la orice oră a zilei, indiferent de anotimp. Termenul „gnomon" vine dintr-un cuvânt grecesc care înseamnă „a ști", și gnomonul a fost numit așa pentru că „știa" timpul.*



Ce ai de făcut: Într-un atlas, caută latitudinea orașului tău – adică distanța lui de la Ecuator, la nord sau la sud. Scade-o din 90°. (De exemplu, 90° - 50° = 40°). Folosind raportorul, marchează unghiul pe una din bucățile de carton. Taie două bucăți triunghiulare cu unghiul acela, ca în figura A.

Pe a doua bucată de carton, trage o linie la 2,5 cm de marginea lungă, paralelă cu aceasta, ca în figura B.

Prinde bățul de 10 cm în unghi drept față de carton, la mijlocul liniei. Cu raportorul împarte spațiul de deasupra liniei în 12 unghiuri a câte 15° fiecare. Notează linia din mijloc cu 12 și liniile de jos cu 6. Apoi completează celelalte numere după modelul din figura C.

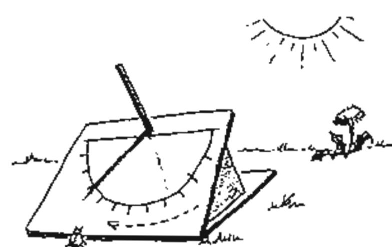


Lipește bucățile de carton pe pene astfel încât cartoanele să se întâlnească la o margine, iar linia pe care ai trasat-o să fie în partea cealaltă, în sus, ca în figura D. Fixează planul cadranului solar. Pune marginea unde cele două cartoane se întâlnesc așa încât să indice estul și vestul. Un mod simplu de orientare a cadranului solar este de a-l pune la amiază pentru a indica unde cade umbra. Verifică cadranul solar la fiecare oră, marcând cu un pix locul unde cade umbra.

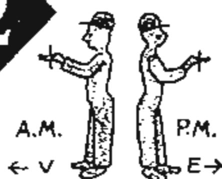
Ce se întâmplă: Umbra bățului va indica timpul.

De ce: Ai pus cadranul solar așa încât gnomonul să fie în aceeași direcție cu axa pământului iar cartonul superior este paralel cu Polul Nord. Dar nu va cădea întotdeauna de acord cu ceasul tău.

De unde vine diferența? T.L.A., timpul local aparent, este timpul măsurat de mișcarea propriu-zisă a Pământului și Soarelui. Diferă de la anotimp la anotimp și de la loc la loc. Este timpul măsurat după cadranul solar. T.L.M, timpul local mediu, indică viteza medie la care se rotește Soarele și la care se învârte Pământul pe orbita lui. Ceasurile noastre indică timpul local mediu.



182 Cadranul de mână



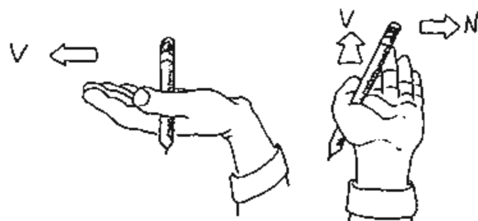
Materiale: creion, palmele tale, o zi însorită

O gravură germană în lemn, din secolul XVI, descrie o busolă portabilă cu totul specială, care nu solicită mijloace complicate pentru aflarea timpului. Dacă știi latitudinea zonei tale, poți afla timpul, fără a avea ceas sau cadran solar. De fapt, poți fi un orologiu uman.

Ce ai de făcut: Găsește într-un atlas latitudinea zonei în care te afli. Folosind dimineața mâna stângă și la amiază mâna dreaptă, ține creionul cu degetul mare. Înclină creionul la un unghi aproximativ egal cu latitudinea zonei tale, ca în ilustrația de mai jos. Ține mîna stângă îndreptată direct spre vest. Ține mâna dreaptă îndreptată direct spre est.

Ce se întâmplă: Umbra din palma ta indică ora!

De ce: Ai transformat creionul într-un gnomon care este înclinat pentru a fi paralel cu axa Pământului, la fel ca în ultimul experiment. Dar nu uita, cadranul tău solar de mână s-ar putea să nu fie de acord cu ceasul tău.



183 Marcajele amiezii

În loc de a afla ora după poziția unei umbre, poți să o afli după poziția unei raze de lumină. E simplu, dar cere răbdare – și două anotimpuri.

Materiale: fereastră cu fața spre sud, cui, o bucată de hârtie neagră, bandă adezivă, creion

Ce ai de făcut: Fă o gaură cu diametrul de 2 centimentri în centrul unei foi de hârtie neagră. Lipește hârtia cu bandă pe o sticlă a unei ferestre orientate spre sud. Cu o bucățică de bandă adezivă, marchează locul de pe podea pe care îl atinge raza soarelui la momentul amiezii în zilele de iarnă. Apoi fă același marcaj la amiază într-o zi de vară. Unește cele două puncte de pe podea.

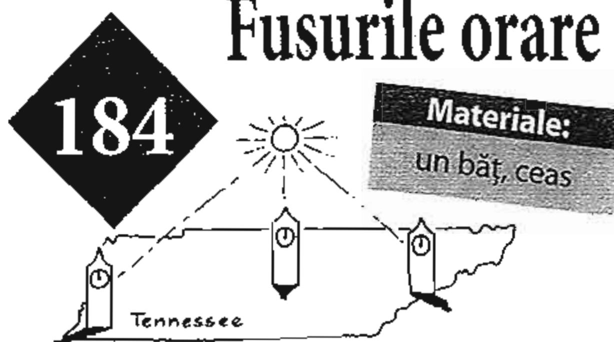
Ce se întâmplă: Atunci când raza soarelui trece linia, va fi amiaza locală aparentă, timpul la care soarele (nu ceasul tău) indică amiaza. Timpul solar și ceasul tău vor fi de acord doar pe 16 aprilie, 14 iunie, 2 septembrie și 25 decembrie.

De ce: Zilele măsurate după Soare diferă în lungime. Acest lucru se petrece din două motive: primul e că Pământul se mișcă mai repede când e mai aproape de Soare, iar al doilea e că traiectoria Pământului în jurul Soarelui este o elipsă (un oval) mai degrabă decât un cerc.



184 Fusurile orare

Materiale: un băț, ceas



Diferența dintre timpul solar și timpul ceasului depinde de locul în care te afli în cadrul unei zone temporale (numită „fus orar"). Poți verifica acest lucru cu ceasul cu umbră. La pagina 154 ai explicația existenței fusurilor orare.

Ce ai de făcut: Înfige bățul vertical în pământ. Când umbra lui are cea mai mică lungime, uită-te cât e ora.

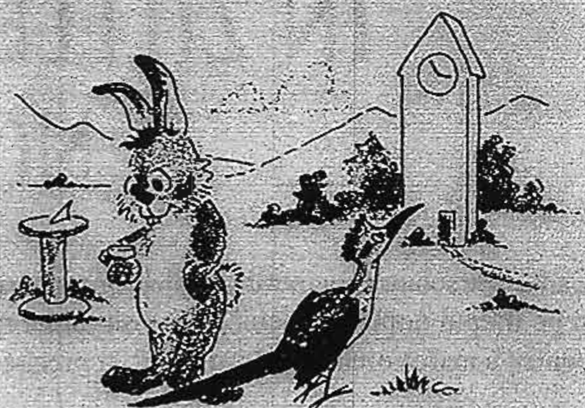
Ce se întâmplă: Dacă trăiești la marginea de est a fusului tău orar, soarele la amiază este mai înainte decât arată ceasul. Dacă trăiești la marginea de vest a fusului orar, soarele la amiază va fi mai în urmă decât ceasul.

De ce: Regiunea geografică în care este folosită aceeași oră este mare. Doar în mijlocul regiunii soarele va fi în înaltul cerului la ora 12 a ceasurilor noastre.

Amiaza

În vechile catedrale ale Europei mai există încă marcaje ale amiezii. În Domul din Milano, o biserică ce datează din 1380, există un orificiu solar pe un zid, aproape de tavan și semne ale zodiacului care indică lunile pe marmura podelei. Este afișat un program zilnic al momentelor când soarele va străluci pe simbolurile fiecărei luni.

Ora schimbătoare



În epoca modernă împărțim durata unei zile în 24 de părți egale, numite ore, dar acest lucru nu a fost întotdeauna așa. Egiptenii, de exemplu, împărțeau durata unei zile în douăsprezece părți, iar durata nopții tot în douăsprezece părți, cu excepția perioadei de vară, când zilele sunt mai lungi, și când au mărit diviziunile zilei luminate.

Babilonienii au făcut același lucru, dar au împărțit ziua în 12 ore, în loc de 24. Au avut două sisteme. Unul dintre ele începea la miezul nopții și împărțea ziua în 6 părți, fiecare cu 60 de subdiviziuni. Celălalt considera începutul zilei la apus și o împărțea în 12 părți cu treizeci de subdiviziuni fiecare.

Evreii din vechime au împărțit ziua în șase părți, trei luminoase și trei întunecate. În timp ce chinezii au adoptat un sistem al orelor egale cam prin jurul secolului IV î.C., europenii au schimbat lungimea orelor în funcție de anotimpuri până în secolul al XIV-lea. Japonezii au continuat să aibă ore variabile până în anul 1868.

MĂSURAREA TIMPULUI ÎN ZILELE ÎNNORATE ŞI NOAPTEA

Cadranele solare erau inutile în zilele noroase şi pe timpul nopţii. Pentru a măsura timpul în acele zile şi pe timpul nopţii, oamenii au folosit multe materiale din gospodărie. Ei legau noduri pe frânghii pentru a marca orele şi ardeau cantităţi precise de petrol, tămâie şi lumânări concepute special.



185 Evoluția dispozitivelor mecanice

1400 î.C. – Egiptenii și mesopotamienii confecționează sticla
1450 î.C. – Egiptenii inventează ceasul cu apă
700 î.C. – Asirienii preiau ceasul cu apă
38 î.C. – Platon adaugă o alarmă ceasului cu apă
200 î.C. – În Alexandria e inventată clepsidra
250 î.C. – Inginerul alexandrian Ctesibius adaugă angrenaje conectate la un indicator pe un tambur care arată timpul
150 î.C. – Pliniu scrie că ceasul cu apă a înlocuit cadranul solar ca sursă oficială de măsurare a timpului
50 – Atenienii preiau ceasul solar cu apă
725 – Călugărul budist Te-Xing și inginerul chinez Liang-Zen construiesc un ceas cu apă, cu o supapă de scăpare folosită pentru a controla unele dispozitive astronomice
875 – Trecerea timpului e indicată de lumânări speciale

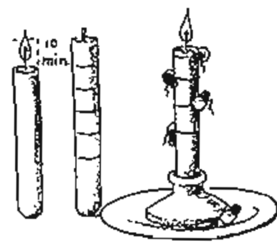


Contorul cu lumânare 186

Lumânările bisericești sunt copii ale lumânărilor create în secolul IX, care indicau trecerea timpului. Nu e greu să faci o lumânare care să indice timpul, dar trebuie să ceri ajutorul unui adult.

Materiale:
5 piulițe sau agrafe de hârtie, 5 bucăți de sfoară (de câte 5 cm), două lumânări înalte și drepte, creion, hârtie, riglă, două suporturi de lumânare, două farfurii de metal sau porțelan, chibrite și ceas

Ce ai de făcut: Prinde o agrafă sau o piuliță la capătul fiecărei sfori lungi de 5 cm. Măsoară lumânările. Notează-ți rezultatele. Apoi pune una dintre lumânări într-un suport, iar suportul pe o farfurie. Aprinde lumânarea și las-o să ardă timp de 10 minute. Apoi suflă și stinge flacăra. Măsoară din nou lumânarea și vezi cât anume din lumânare a ars în zece minute. Înfășoară una dintre sfori în jurul celei de-a doua lumânări la marcajul de 10 minute și fă un nod. Marchează și restul lumânării în segmente de 10 minute. Măsoară de fiecare dată și înfășoară o bucată de sfoară cu o agrafă atașată în locul potrivit.Pune lumânarea marcată într-un suport, pe o farfurie și aprinde fitilul. Uită-te la ceas când auzi zgomotul piuliței sau al agrafei.



Ce se întâmplă: La fiecare 10 minute vei fi atenționat de o „alarmă", pe măsură ce sfoara arde, iar piulița sau agrafa cad pe farfurie.

187 După nas



Pe lângă ochi, urechi și simțul tactil, simțul olfactiv poate avea un rol în aflarea orei! La începutul secolului XIV, chinezii au inventat un ceas cu arome. Ei puneau prafuri aromate în șanțurile dintr-un disc de lemn tare și îl aprindeau. Discul ardea cam 12 ore, iar fiecare oră era recunoscută prin mirosul ei specific.

Ce mirosuri asociezi tu cu intervalele diferite ale zilei?

188 Ceasul cu apă

Materiale:
un recipient de plastic, cariocă, cui, o bucată mică de bandă izolatoare, ulcior cu apă, o oală mare (sau folosirea chiuvetei), ceas sau cronometru, hârtie, creion

Unul dintre cele mai ingenioase instrumente pentru măsurarea timpului în zilele noroase a fost ceasul cu apă, clepsidra. A fost inventată în Egipt și Babilon și a intrat în uz cam la 1000 de ani după cadranul solar.



Egiptenii au făcut o gaură mică într-un castron mare de lut, care era îngust la fund și larg în partea de sus și era marcat cu linii orizonatele pe interior, una pentru fiecare oră. Ei au umplut castronul cu apă, și pe măsură ce aceasta se scurgea, puteau ști cât de mult timp a trecut uitându-se la linii și la apa rămasă în oală. Poți și tu construi propria ta clepsidră, cu un recipient din plastic.

Ce ai de făcut: Cu ajutorul cariocii, trage 4 linii egal distanțate una de cealaltă, pe lungimea interiorului recipientului. Apoi, folosind cuiul, fă o gaură mică pe fundul recipientului. Acoperă gaura cu o bucată de bandă izolatoare.Umple recipientul de plastic cu apă. Pune recipientul deasupra unei oale largi (sau în chiuvetă), eliberează gaura și constată cât timp îi ia cutiei să se golească. Notează ceea ce observi.

Umple recipientul din nou. De această dată, notează de cât timp are nevoie apa pentru a ajunge la fiecare linie pe care ai trasat-o, și în cât timp se golește recipientul.

Ce se întâmplă: Timpul de golire e același în cele două cazuri, dar timpul după care se ajunge de la o linie la alta diferă.

De ce: Presiunea apei scade pe măsură ce apa curge afară, iar apa curge mai încet decât în momentul când recipientul era plin.

Ce urmează: Acum fă același experiment folosind recipiente de plastic de mărimi și forme diferite. Vezi dacă se schimbă ceva când folosești apă fierbinte sau apă rece din frigider.

În ambele sensuri

189

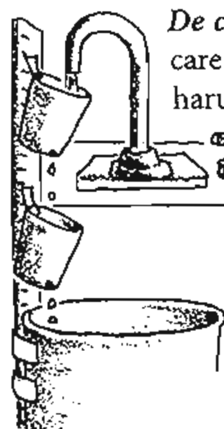
Materiale:
2 pahare de hârtie, cui, băț, bandă adezivă, oală sau castron, robinet, cariocă, ceas

Un ceas de apă mai precis face ca apa să curgă în recipiente și din recipiente în același timp.

Ce ai de făcut: Fă o gaură mică în fundul paharelor de unică folosință. Ține bățul drept și lipește cu o bandă paharele de el, ca în ilustrația de mai jos. Prinde bățul cu o bandă de peretele unei oale sau al unui castron, cu paharele îndreptate spre interior, așa încât să fie deasupra oalei.

Acoperă gaura din paharul de sus cu o bandă. Umple paharul cu apă. Apoi pune-l sub un robinet din care curge încet apă și eliberează gaura. La fiecare 5 minute, folosește banda sau o cariocă pentru a marca linia apei în paharul de jos și linia apei în oală sau castron.

Ce se întâmplă: Apa curge cu o viteză regulată și marcajele sunt egal distanțate unul față de celălalt.



De ce: Deoarece cantitatea de apă care curge în oală provine din paharul care tot timpul este ținut plin, presiunea apei rămâne aceeași și, ca urmare, apa curge cu aceeași viteză.

Nu chiar perfect

Spre deosebire de ceasul-lumânare sau de ceasul-frânghie, ceasul de apă poate fi folosit la nesfârșit. Deși nu are nevoie de Soare pentru a arăta cât timp a trecut, nu este cu adevărat un ceas pentru orice tip de vreme. Când este foarte frig, apa va îngheța; când este prea cald, apa se va evapora prea repede. Și când în apă ajung impurități, fie de la oameni, fie din cauze naturale, apa curge mai încet.

O problemă înnodată

190



Timp de mulți ani, pe mare se obișnuia să se arunce peste bord o frânghie subțire, legată la un capăt de o bucată de lemn și înnodată la segmente egale. Un marinar ținea frânghia care era trasă prin apă și simțea câte noduri au trecut prin mâinile lui în timp ce se golea o clepsidră. În acest fel aprecia viteza sau „nodurile" cu care se deplasa corabia. Viteza nautică se măsoară și astăzi în noduri.

Dispozitive tip clepsidră

191

Clepsidrele erau folosite odinioară în scopuri serioase. Ele măsurau durata slujbelor religioase, al cuvântărilor sau al prezentărilor în fața curții. Modele de patru ore erau folosite la bordul navelor, pentru a măsura timpul, chiar până în secolul XVIII, când au fost inventate cronometre navale de precizie. În ziua de azi, cea mai frecventă folosire a unei clepsidre este pentru a cronometra un ou care fierbe. Dar avantajul clepsidrei asupra ceasului cu apă este că aceasta este portabilă și nu e afectată de vremea rea.

Materiale:
2 borcane mici și curate, hârtie groasă sau cartonată, foarfecă, cui sau perforator, sare sau nisip, bandă adezivă, ceas de mână sau de cameră

Ce ai de făcut: Taie un cerc de hârtie groasă sau carton pentru a se potrivi în gurile borcanelor. Fă o gaură mică în mijlocul cercului cu ajutorul unui cui. Pune o grămăjoară de nisip sau de sare în unul din borcane și acoperă-l cu cercul. Unește cu bandă gurile borcanelor. Întoarce borcanele cu susul în jos și măsoară de cât timp are nevoie borcanul de sus pentru a se goli.

Acum, fă gaura din ce în ce mai mare și schimbă cantitatea de sare sau nisip. Cât timp îi ia acum borcanului de deasupra pentru a se goli?

Ce se întâmplă: Prin modificarea mărimii găurii, sau modificarea cantității de sare sau nisip, poți schimba lungimea timpului necesar golirii borcanului de sus.

Inventează-ți propriul ceas

192

Sursele de măsurare a timpului au luat foarte multe forme, de la fenomene naturale la dispozitive create de mâna omului, de la cele primitive la cele sofisticate, de la simple la complexe. Scriitorul Albert Camus povestește de un bătrân care considera ceasul o chestie prostească și o cheltuială nenecesară. El a inventat propriul „ceas" destinat să indice singurul timp de care era interesat. Muncea din greu la două cratițe, dintre care una era întotdeauna plină cu mazăre când se trezea dimineața. O umplea pe cealaltă cu mazăre, bob cu bob, cu o viteză constantă. La fiecare 15 cratițe de mazăre, era ora mesei!

Elevii din clasa a cincea de la Școala Fieldon din Riverdale, New York, și-au inventat propriile ceasuri. Unul a făcut un ceas cu alarmă spumoasă, folosind oțet ce picură în bicarbonat; altul a cronometrat cât de mult i-a luat să umfle un balon.

Ai putea să inventezi un „ceas" din lucruri adunate din casă sau prin activități pe care le faci des?

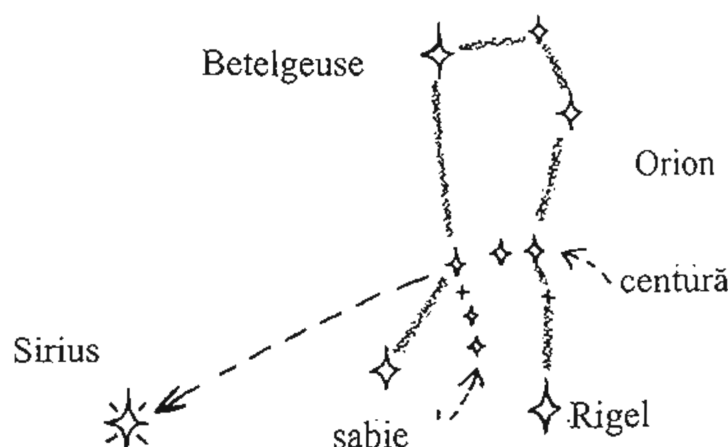


MĂSURAREA TIMPULUI CU AJUTORUL STELELOR

În timp de egiptenii antici au construit cadrane solare pentru a ști orele zilei, pe timpul nopții ei măsurau mișcarea stelelor de-a lungul anumitor porțiuni ale cerului.

Ei au făcut legătura între zeița lor Isis, „stăpâna tuturor elementelor, începutul timpului" și cea mai luminoasă stea de pe cerul nopții, Sirius. Au construit temple cu fața spre orizontul de est, unde Sirius își făcea prima dată apariția înainte de răsăritul soarelui. Astrologii antici egipteni, luând Sirius ca punct de reper al calendarului, începeau noul an cu ocazia primei apariții a lunii noi ce urma acestei apariții a planetei Sirius – și toți așteptau inundațiile anuale care irigau pământul.

În emisfera nordică, momentul potrivit să cauți planeta Sirius e într-o seară de februarie, la marginea orizontului și puțin sub grupul stelelor cunoscut drept constelația Orion. Situat în sud cam pe la ora 9 seara, Orion este sus pe cerul iernii, dar nu este vizibil pe cerul nordic în timpul verii. Folosind ca ghid linia care marchează stelele constelației Orion, caută mai la sud steaua Sirius.



193 Istoria astronomiei



3000 î.C. – Primele scrieri astronomice babiloniene

300 î.C. – Astronomii chinezi fac o hartă a pozițiilor stelelor

280 î.C. – Aristarh lansează ideea că Pământul se învârte in jurul Soarelui

140 – Ptolemeu susține că planetele se învârt în jurul Pământului, teorie acceptată timp de 1500 de ani

500 – Astrolabul, inventat în Grecia antică, este folosit pentru a măsura timpul și a afla poziția corpurilor cerești. Mai târziu, marinarii au început să îl folosească în navigație.

1543 – Nicolaus Copernic, un preot polonez, publică teoria că Soarele este centrul universului. Ideea a fost interzisă pentru că era contrară Bibliei.

1608 – Hans Lippershey din Țările de Jos inventează primul telescop

1609 – Galileo Galilei confirmă teoria lui Copernic, dar este în cele din urmă forțat să își retragă ideile

1620 – Matematicianul german Johannes Kepler demonstrează că planetele se mișcă în jurul Soarelui

1668 – Isaac Newton inventează un telescop reflector, cu o oglindă curbată ce înlocuiește o lentilă

1739 – Thomas Godfrey și John Hadley inventează sextantul

194 Planetariul din cutia de cereale

Poți să îți faci propriul tău „planetariu" creând un model al unui roi de stele pe care îl vei vedea pe cer.

Materiale:
cutie rotundă, hârtie de calc, creion, lipici, cui mic, lanternă

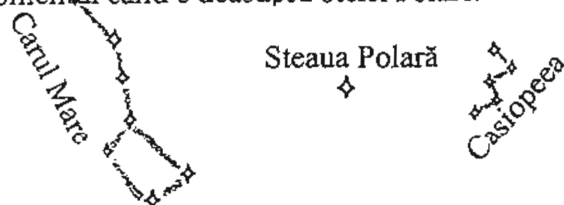
Ce ai de făcut: Fă un cerc de hârtie de calc care să se potrivească pe fundul cutiei. Apoi copiază ilustrația Carului Mare, a Stelei Polare și stelei Casiopeea, prezentată mai jos, pe o coală subțire de hârtie. Lipește hârtia pe fundul cutiei. Cu ajutorul cuiului fă o gaură în cutie pe locul fiecărei stele.



Du planetariul într-o cameră întunecată și stai cu fața la un perete. La capătul deschis al cutiei pune o lanternă așa încât lumina să bată pe un perete. Întoarce cutia încetișor.

Ce se întâmplă: Ai obținut o imagine mărită pe perete. Când întorci cutia, vei vedea pozițiile diferite ale stelelor în timp ce se rotesc.

De ce: Pământul se rotește în jurul axei sale, iar de aceea constelațiile par să se rotească în jurul Stelei Polare, care rămâne în același loc pe cer, ca urmare vezi aceste constelații în toate pozițiile – din profil sau chiar cu susul în jos. Forma de „W" a Cassiopeei devine un „M" în momentul când e deasupra Stelei Polare.



195 Cerul ca busolă



Dacă se întâmplă să te rătăceşti noaptea într-o pădure, te poţi folosi de cer pentru a găsi calea. Stai cu faţa la Steaua Polară, care este cea mai luminoasă stea de pe cerul nordic, şi eşti orientat spre nord. În spatele tău e sudul. Estul este la 90 de grade la dreapta şi vestul cu 90 de grade la stânga.

Într-o noapte senină, cere ajutorul unui adult pentru a încerca să găseşti Steaua Polară.

196 Harta stelară

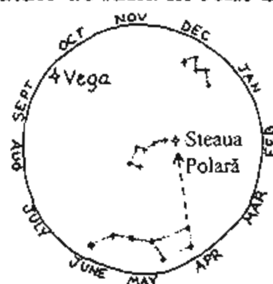
Desenează o hartă stelară a constelaţiilor care se rotesc în jurul Stelei Polare şi foloseşte-o pentru însemnarea schimbărilor de pe cer, de la oră la oră.

Materiale: cerc de carton, lanternă, celofan roşu, bandă

Ce ai de făcut: Pentru a construi harta stelară, copiază ilustraţia de mai jos pe cercul tău de carton. Apoi, lipeşte celofanul peste lanternă. (învelişul roşu va împiedica luminozitatea prea mare atunci când priveşti stelele).

La ora 9, într-o seară senină şi fără lună, ieşi afară cu harta stelară şi lanterna. Întoarce harta astfel încât Luna să se afle în partea de sus. Ţine harta deasupra capului şi caută acelaşi model pe cer. În altă seară ieşi afară la ora 7 sau la ora 10 şi potriveşte harta ta cu harta cerului.

Ce se întâmplă: La ora 7 trebuie să întorci harta cu o lună în sensul acelor de ceas pentru a se potrivi cu modelul de pe cer. La ora 10 trebuie să întorci o jumătate de lună în sens invers acelor de ceas.

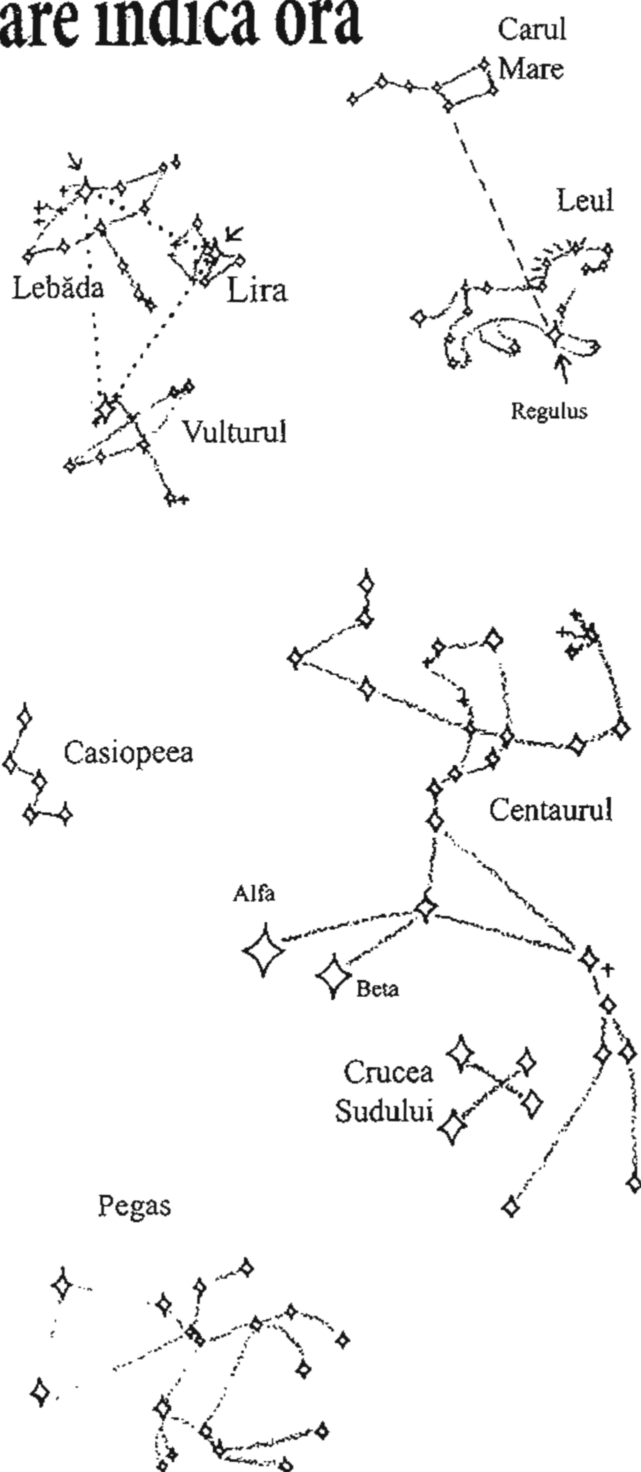


De ce: Steaua Polară rămâne aproximativ în acelaşi loc pe cer – foarte departe, deasupra Polului Nord, din cauză că axa Pământului este îndreptată spre ea de-a lungul anului. Celelalte stele şi constelaţii, pe de altă parte, par să se rotească în jurul Stelei Polare o dată pe zi, în sens invers acelor de ceas. În timp ce Pământul se roteşte, pare că întregul cer se roteşte, deşi stelele nu îşi schimbă poziţiile dintre ele. Din moment ce o întoarcere a Pământului ia doar 23 de ore şi 56 de minute, o stea pare să răsară şi să apună cam la 4 minute mai devreme decât în ziua anterioară. În acest fel, se ajunge până la 2 ore (30 x 4 =120 minute) într-o lună şi, desigur, o oră într-o jumătate de lună.



Câteva stele care indică ora

197



O constelație este un grup de stele cărora, cu mult timp în urmă, oamenii le-au dat nume de eroi, zei şi animale, cu care li se păreau că seamănă. Există 88 de constelații. Încă mai folosim multe din aceste nume atât în limba latină, cât şi traduse în limba noastră. Şi astăzi mai folosim stelele ca punct de reper pentru orientare.

Ecuatorul este singurul loc din care pot fi văzute toate cele 88 de constelații pe durata întregului an. La alte latitudini pot fi văzute cam 60, în momente diferite, şi cam 24 în orice moment.

În Statele Unite, Canada, Marea Britanie şi Europa poți vedea constelațiile Leului, cu cea mai strălucitoare stea, Regulus, prezentă în înaltul cerului pe la mijlocul lunii aprilie în jurul orei 9 seara.

Chiar deasupra capetelor noastre sunt stelele Vega, în constelația Lirei; Deneb, în constelația Lebăda; şi Altair, în constelația Vulturul.

Pe cerul serilor de octombrie, chiar sub constelația Casiopeea, în formă de W, vei găsi 4 stele luminoase aranjate într-un pătrat ce alcătuieşte corpul unui cal cu aripi, întors cu josul în sus, constelația Pegas, calul zburător.

În emisfera sudică, cea mai vizibilă constelație este Crucea Sudului. O poți vedea pe cerul serii din Miami şi din Cheile Floridei.

Materiale:
busolă, liniar
ac de siguranță
trei bucăți de carbon
foarfece
cariocă
foaie de hârtie
lipici, cui
bandă izolatoare

198 Ceasul stelar

Stelele ne spun cât e ora și ne ajută să ne orientăm pe pământ, pe mare și în aer. Poți să te distrezi aflând cât e ora prin observarea anumitor stele.

Ce ai de făcut: Trasează cercuri pe două din bucățile de carton. Un cerc să aibă cam 20 cm în diametru. Celălalt să fie mai mic (2,5 cm) cu 4 triunghiuri de 7,5 cm în exteriorul cercului, ca în figura C. Decupează cele două discuri.

Pe discul de carton mai mare desenează două cercuri (1,3 cm) în apropierea marginii. Notează cercul exterior cu lunile anului. Notează cercul interior cu zilele lunii.

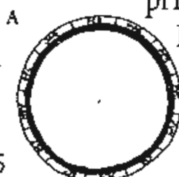
Decupează din foaia de hârtie un oval de 9,5 cm lungime și 10 cm lățime. Pe oval copiază harta cerului din figura B.

Ține discul mai mare așa încât luna septembrie să fie în sus. Lipește harta cerului pe cercul interior deasupra zilelor lui martie.

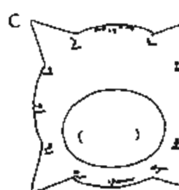
Pe discul mai mic, la 2,5 cm de fund, trasează un oval, de asemenea de 9,5 cm lungime și 10 cm lățime. Decupează porțiunea ovală.

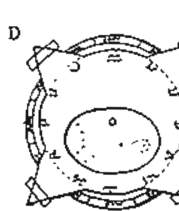
De-a lungul marginiii discului mai mic, desenează imaginea unui ceas, ca în figura C. Observă că numerele, la fel ca stelele, cresc în direcția opusă a unui ceas, și acoperă 24 de ore în loc de 12 ore. Pune discul mai mic peste cel mai mare, așa încât să poți vedea harta prin „fereastra" discului mai mic.

Lipește vârfurile triunghiurilor de pe discul mai mic pe colțurile celei de-a treia bucăți de carton. Fă o gaură prin centrul celor trei piese. Introdu agrafa prin cele 3 găuri centrale.

A


B


C


D


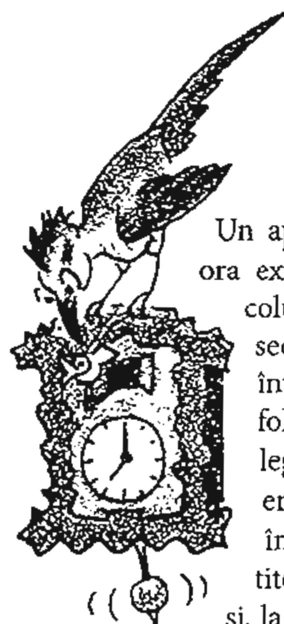
Într-o noapte senină - de preferat fără Lună, alege un loc unde iluminatul străzii, al caselor și pomii nu îți împiedică vederea. Stai cu fața spre nord și caută Carul Mare și Casiopeea. Două stele de reper ale Carului Mare trimit privirea spre o stea foarte luminoasă, Steaua Polară, care se află la jumătatea distanței dintre Carul Mare și Casiopeea. La o latitudine de 40° e aproape la jumătatea distanței spre înaltul cerului. Cu cât ești mai la nord (latitudinea României e de circa 45°) cu atât mai sus pe cer e Steaua Polară. Rotește tot ansamblul tău până când arată ca și cerul.

Trasează o linie imaginară de la Steaua Polară, una dintre cele mai luminoase stele din Casiopeea. Pentru fiecare săptămână de după 21 septembrie scade o jumătate de oră; pentru fiecare săptămână înainte de această dată, adaugă o jumătate de oră.

Ce se întâmplă: Linia imaginară are rolul de indicator orar al ceasului stelar. Cu puțină aritmetică simplă, poți afla ora aproximativă.

De ce: Adaugi și scazi în funcție de momentul când faci observarea stelelor, pentru că ziua solară e mai lungă decât ziua stelară. Ceasul stelar funcționează prea repede. Așa cum am văzut, el câștigă 4 minute în fiecare zi. Într-o săptămână câștigă cam o jumătate de oră (7 x 4=28 minute); într-o lună câștigă cam 2 ore (30 x 4=120 minute). Din moment ce Pământul se rotește în direcția opusă acelor de ceas, va fi mai devreme când privești după 21 septembrie, așa că scazi. Și va fi mai târziu înainte de 21 septembrie, așa că aduni.

Ceasurile Mecanice



Un aparat mecanic ce indica ora exista deja la sfârşitul secolului XIII sau începutul secolului XIV. Adăpostit într-un turn înalt cu clopot, folosea o mare greutate legată de o frînghie, care era la rîndul ei înfăşurată în jurul unui tambur rotitor imens. Nu avea cadran şi, la început, nici instrument de lovire, dar putea indica momente importante prin mişcarea unei figuri. El îşi anunţa posesorul, de obicei un călugăr, să tragă clopotul.

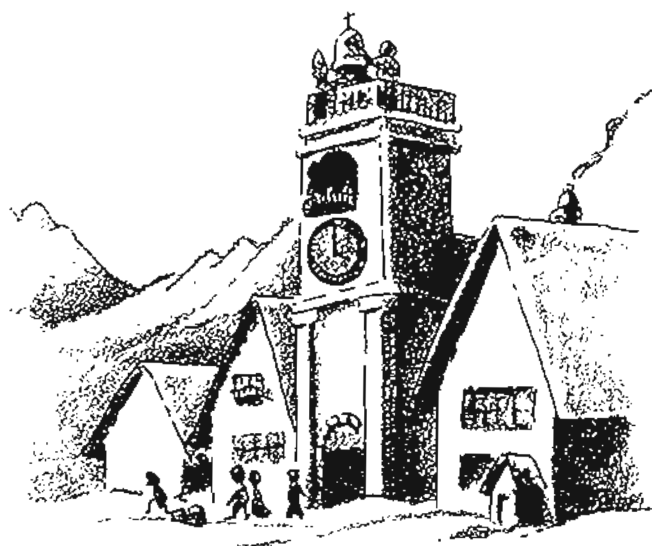
Despre ceasurile mecanice

Cuvântul ceas vine din cuvântul latin *clocca*, care înseamnă clopot. Până în zilele noatre, orice instrument care a măsurat timpul a fost cunoscut ca orologiu, un indicator al orei.

Începând cu secolul XIV, au apărut în oraşele italiene o serie de ceasuri publice enorme, care anunţau zgomotos orele, dar nu aveau cadran cu ace. Multe dintre ele – şi unele încă mai există – foloseau o varietate de figuri pentru amuzament.

Ceasurile făcute pentru regi erau mai complicate. Ludovic al XIV-lea al Franţei a avut un ceas cu reprezentări ale câtorva regi din Europa, care la ora exactă îi făceau plecăciuni, iar apoi băteau clopotul cu bastoane.

Ceasul cu cuc, cu pasărea lui de lemn sculptată, care ţâşneşte afară şi „cântă" timpul, a apărut pentru prima dată în Germania, în anul 1730.



Evoluția ceasurilor mecanice

199

1320 – Se folosesc ceasuri mecanice acționate de greutăți
1350 – Ceasuri publice în orașele europene
1510 – Sunt inventate ceasuri portabile acționate de arcuri
1583 – Galileo Galilei arată că un pendul se leagănă cu o viteză constantă
1656 – Christian Huygens proiectează un ceas cu pendul
1660 – Christian Huygens și Robert Hooke inventează arcurile fine spiralate (vezi pagina 171)
1668 – Orașul Boston are primul ceas orășenesc din America
1675 – Primele ceasuri comercializate
1676 – Se adaugă ceasurilor minutare și capace de cristal
1725 – Nicholas Faceis din Basel, Elveția, folosește rubine pentru a reduce fricțiunea
1730 – În Pădurea Neagră din Germania se fabrică ceasurile cu cuc
1773 – Englezul John Harrison inventează un cronometru marinăresc
1803 – Eli Terry din Connecticut începe producția în serie a ceasurilor
1824 – „Mingea timpului" standardizează măsurarea timpului în unele orașe
1875 – Ceasurile cu rotiță înlocuiesc ceasurile cu cheie
1884 – Se stabilesc fusele orare

Ceasul Yo-Yo

200

Dacă îți amintești cum se învârte un yo-yo când îi desfășori șnurul, vei avea o idee despre cum funcționau primele ceasuri.

Materiale:
ață groasă sau șnur, o piuliță sau un nasture greu, un mosor gol

Ce ai de făcut: Leagă un capăt al șnurului de un nasture greu. Leagă celălalt capăt în jurul mosorului și înfășoară ața în jurul lui. Întoarce mosorul așa încât greutatea să atârne în jos, ca în ilustrație. Apoi, înfășoară din nou șnurul pe mosor. Întoarce din nou mosorul așa încât greutatea să atârne în jos, dar de data aceasta lovește ușor mosorul în mod constant și rapid cu degetul.

Ce se întâmplă: Când greutatea cade, șnurul se desface și mosorul se învârte repede. Dar când lovești mosorul, degetul tău acționează ca o frână. Loviturile opresc mosorul și greutatea cade cu smucituri ușoare, într-un ritm încet și regulat.

De ce: Greutatea în cădere a furnizatenergie ca mosorul să se învârtă, în timp ce degetul, prin loviturile lui, o ritma. Primele ceasuri funcționau în același fel, folosind un dispozitiv numit „scăpare". Aceste ceasuri timpurii, instalate în turnuri cu clopote, cântăreau sute de kilograme și erau foarte imprecise.



201 Intră în angrenaj

Materiale:
3 capace metalice de sticlă, ciocan și cui, un dreptunghi de lemn, 3 cuie subțiri, ajutorul unui adult

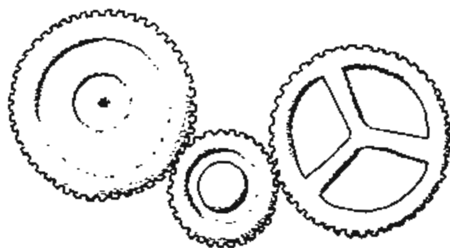
Angrenajele sunt roți cu crestături sau dinți. Rotițele mici dințate sunt numite pinioane. Roțile cu mai mult de 20 de dinți sunt numite roți dințate. Roțile dințate mari, care au chiar un număr mai mare de dinți, sunt numite came.

Primele ceasuri aveau o rotiță dințată la fiecare capăt al unei tije, axul mosorului. Roata dințată din spatele axei mosorului se întrepătrundea cu o serie de rotițe dințate care ritmau desfacerea șnurului.Cealaltă roată dințată de pe mosor - cea din fața axului mosorului - controla un personaj în mișcare, ce lovea clopotele pentru a anunța orele. Mai târziu, această rotiță din față a angrenat o limbă care indica ora pe un cadran rotund. Nu este greu să îți confecționezi rotițele dințate, dar ar fi bine să ceri ajutorul unui adult.

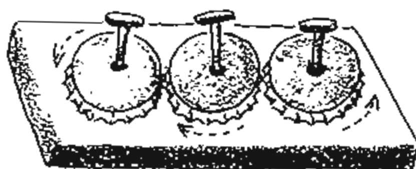
Ce ai de făcut: Alege capace drepte. Roagă un adult să te ajute să faci o gaură în centrul fiecărui capac. Pune capacele pe un dreptunghi de lemn, suficient de aproape încât să se atingă.

Cadrane solare contra ceasuri mecanice

Ceasurile mecanice timpurii erau imprecise, de aceea cadranele solare au fost folosite pentru a le corecta până la apariția ceasurilor electrice, la sfârșitul secolului al XIX-lea.



Fixează capacele cu cele 3 cuie subțiri, așa încât să se poată roti. Rotește unul din capace cu degetul și observă ce se întâmplă cu celelalte. Întoarce unul din capace în direcția opusă. Rotește capacele încet, apoi repede.



Ce se întâmplă: Când rotești un capac, toate trei se învârt. Dar fiecare din ele în direcție opusă față de capacul vecin.

De ce: Zimții fiecărui capac acționează ca și dinții unei roți dințate și se întrepătrund cu zimții capacului de lângă el. Pe lângă schimbarea direcției, rotițele schimbă forță sau viteză. Viteza sporește când o rotiță mică este rotită de una mai mare și forța crește când o roată mare este rotită de una mică.

Setul rotițelor unui ceas transformă rotirea înceată într-una rapidă. El conectează axul la câteva rotițe. Când axul se rotește, rotițele se rotesc cu viteze diferite. Regulatorul, numit *scăpare*, controlează rotirea celor mai rapide rotițe. Două din cele mai lente rotițe întorc arătătoarele de pe fața ceasului.

De ce au ceasurile 12 cifre? 202

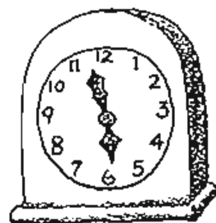
Ştii cât este de greu să numeri dangătele când un ceas anunţă ora 12? Ei bine, închipuie-ţi cum ar fi să fii nevoit să numeri până la 24! Cu aşa ceva se confruntau oamenii cu mult timp în urmă, când din ce în ce mai multe ceasuri dădeau semnalul orelor fixe în pieţele de pe întinsul Europei. De aceea, la începutul secolului al XV-lea, în multe ţări, locul sistemului cu 24 de ore a fost luat de un sistem cu o serie dublă de 12 ore.

Metoda de a divide ziua în două părţi egale a câte 12 ore începând cu miezul nopţii a luat naştere în partea de sud a Germaniei - pretind cercetătorii - unde vânzarea ceasurilor mecanice prospera.

Majoritatea organismelor militare şi unele zone din Europa mai folosesc încă un sistem bazat pe 24 de ore, care încep la miezul nopţii. De exemplu, 12:59 a.m. este 00:59; 1:00 a.m este 01:00; 12 amiaza este 12:00; 12:59 p.m este 12:59; 1:00 p.m. este 13:00; 10:59 p.m este 22:59. Când faci transformarea dintr-un sistem de 12 ore într-unul de 24, minutele sunt neschimbate, dar adaugi 12 ore începând cu 1:00 p.m. Pentru a trece de la un sistem cu 24 de ore la unul cu 12, doar trebuie să scazi 12 ore între 13:00 şi 23:59 şi să adaugi p.m.

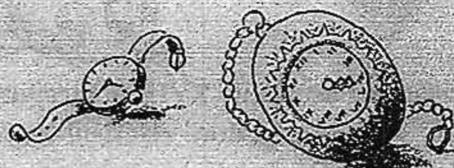
Încearcă şi tu să faci conversii.





Ora militară

Ceasurile portabile



În anul 1510, Peter Heinlein, un lăcătuş din oraşul Nürnberg, din Germania, a înlocuit greutăţile foarte mari cu arcuri mici spiralate, şi a făcut primele ceasuri de masă care puteau fi purtate oriunde. Erau numite "ouăle din Nürnberg" datorită formei lor ovale. Erau suficient de mici pentru a fi purtate prinse de o panglică sau de un lanţ purtat la gât, dar nu erau suficient de precise pentru a avea minutar.

În anul 1660, Robert Hooke a adăugat o rotiţă mică arcului principal şi perişori ţepoşi de porc pentru a ţine sub control oscilaţiile înainte şi înapoi. Mai târziu s-a folosit în locul ţepilor o sârmă subţire de oţel, dar a continuat să fie numită ac de păr – şi încă este!

Acum, ceasul avea un arc central, sursa energiei; o scăpare şi mecanism de balansare, care controlau eliberarea energiei; şi două şiruri de rotiţe dinţate, una pentru transmiterea energiei şi cealaltă pentru controlul arătătoarelor. Avea de asemenea un mecanism pentru tragere şi o ramă sau o cutie pentru protecţie.

Când un ceas mecanic este tras, arcurile sunt răsucite strâns în jurul axului central, care e ţinut de o rotiţă dinţată prinsă de o tijă prevăzută cu pârghii. Pe măsură ce lagărul se întoarce în jurul axului, arcul se desface treptat. Roata dinţată ataşată lagărului acţionează alte rotiţe, care mişcă acele ceasului.

203

Bijuterii pentru amortizare

Materiale:
2 borcane de mărimi diferite, bandă de lipit, creion și mărgele





Între sfârșitul secolului XVII și începutul secolului XVIII, producătorii elvețieni de ceasuri au început să folosească bucățele de safire și rubine pentru a reduce fricțiunea dintre diferite părți, pentru ca ele să se miște mai ușor și să se uzeze mai încet. Un ceas poate avea până la 17 rubine, deși acum acestea sunt probabil sintetice. Poți constata efectul rubinelor prin folosirea unei grămezi de mărgele.

Ce ai de făcut: Întoarce ambele capace astfel încât interioarele să fie în sus. Lipește cu bandă capacul mai mic de o masă. Lipește cu bandă creionul pe interiorul capacului mare de borcan. Apoi, pune capacul mare peste cel mic și folosind creionul ca o pârghie, învârte-l. Observă ce se întâmplă. Acum, umple capacul mic cu mărgele și apoi învârte capacul mare deasupra lui. Observă ce se întâmplă.

Ce se întâmplă: În primul experiment, capacul de deasupra se mișcă cu dificultate. Când pui mărgelele în capacul de jos, capacul de deasupra se învârte mai ușor.

De ce: Când două lucruri se mișcă în contact unul cu celălalt, ele opun rezistență. Nu există două suprafețe complet netede. Denivelările unei suprafețe se întâlnesc cu cele ale celeilalte suprafețe. Rezistența care rezultă când suprafețele se freacă între ele, se numește fricțiune.

Mărimea fricțiunii depinde de tipurile de suprafețe și de forța presiunii dintre ele. Cu cât suprafața este mai aspră, cu atât fricțiunea este mai mare. Prea multă fricțiune produce căldură și uzează componentele. Mărgelele netede și rotunde reduc mărimea fricțiunii. Contactul dintre componentele în mișcare și mărgele este foarte mic, deci fricțiunea este foarte scăzută. Acesta este motivul pentru care pietrele prețioase dure și micuțe puse într-un ceas reduc uzura din principalele puncte de fricțiune – axurile delicate în jurul cărora se învârt diferitele rotițe. Cu cât mai multe pietre prețioase se folosesc într-un ceas, cu atât ceasul va funcționa mai mult.

Despre cuvântul „ceas"

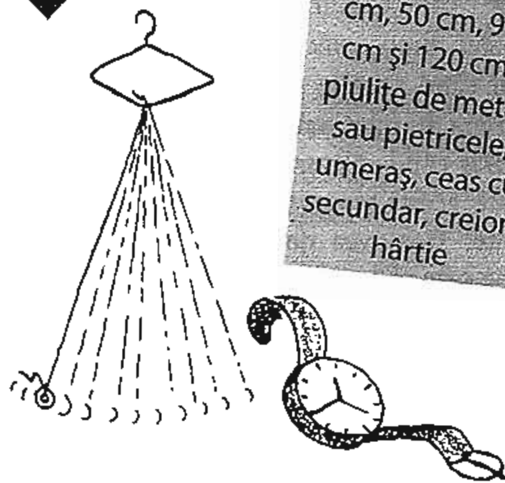
De unde a venit folosirea cuvântului ceas (în engleză „watch" – „privire") pentru aparatul de măsurat timpul? Unele surse spun că a luat naștere în timpul Evului Mediu, când omul însărcinat cu paza de noapte („night watch") anunța „Totul e bine!" și spunea și ora. După alții, se datorează faptului că oamenii erau în sfârșit capabili să vadă timpul în loc de a-l auzi anunțat de dangăte sau clopote. În limba română, cuvântul „ceas" are origine rusă. Ceasurile timpurii erau trase cu o cheie introdusă într-o gaură mică sub cutia din spate. Mai târziu, în secolul XIX, au început să fie trase de o rotiță. În ceasurile care se trag automat, arcul principal a fost strâns automat de o greutate pe un rotor, o componentă care se învârte și răspunde celei mai mici mișcări a brațului celui care îl poartă.

Ceasurile cu pendul

204

În anul 1656, Christian Huygens Van Zulicham, un om de știință olandez, a inventat primul ceas cu pendul. Bazat pe pricipiul stabilit de experimentele lui Galileo Galilei din anul 1583, noul ceas era potențat de o singură greutate - pendulul - suspendat de o frânghie lungă.

Materiale:
sfoară de 25 cm, 50 cm, 97 cm și 120 cm, piulițe de metal sau pietricele, umeraș, ceas cu secundar, creion, hârtie



Ce ai de făcut: Leagă o greutate de un fir lung de sfoară și apoi sfoara de umeraș, așa încât firul să atârne liber. Trage ușor de fir într-o parte și dă-i drumul să se legene. Ține evidența numărului de balansări care au loc în 60 de secunde. Apoi, trage sfoara mai mult și dă-i drumul din nou să se legene. Ține din nou evidența numărului de balansări făcute în 60 de secunde. Notează ce ai observat.

Fă același lucru cu sfori de lungimi diferite: 25 cm, 50 cm și în final 97 cm. În fiecare caz, observă câte mișcări înainte și înapoi face greutatea în 60 de secunde și notează rezultatele.

Ce se întâmplă: Când sfoara este de 97 cm, greutatea se balansează de 60 de ori într-un minut.

De ce: Un pendul are nevoie de același interval de timp pentru a face fiecare balansare, indiferent de cât de amplă e mișcarea sau cât de grea este greutatea de la capătul firului. Dar cu cât pendulul e mai lung, cu atât timpul pentru a încheia o balansare este mai lung; cu cât pendulul e mai scurt, cu atât se mișcă mai repede înainte și înapoi. Din moment ce îi ia o secundă unui fir de sfoară măsurând 97 cm pentru a se mișca înainte și înapoi, timpul poate fi măsurat cu acuratețe.

Secundele

Când ceasurile cu pendul au devenit mai exacte, într-o primă fază au fost adăugate arătătoarele minutare, iar apoi cele secundare. Robert Hooke, un fizician englez, a fost primul care a folosit cuvântul „secundă" pentru o șaizecime a minutului. Din moment ce sunt 60 de minute într-o oră, Hooke a împărțit minutul tot în 60 de părți. A numit fiecare parte o secundă, pentru că efectua o a doua împărțire, secundară, la 60.



205 Orarul căilor ferate



Abia cu 100 de ani în urmă, fiecare comunitate locală avea încă propriul său timp „oficial", socotind amiaza momentul când soarele era deasupra capului. Timpul le era anunțat oamenilor de un ceas al orașului. Dar când călătoria cu trenul a devenit generalizată, aceste repere temporale erau foarte debusolante! Țara avea nevoie de un program uniform pe care să-l respecte toată lumea. Acest lucru a dus la apariția sistemul de fuse orare pe care îl avem astazi. Dar acest sistem a întâlnit o opoziție îndârjită din partea multor oameni care nu suportau „să primească ordine din partea căilor ferate".

În anul următor, printr-un acord internațional, întreaga lume a fost divizată în zone temporale – fuse orare – în număr de 24. Ora din Greenwich, care a devenit ora standard a Marii Britanii, a fost aleasă ca punctul de pornire, de unde s-au măsurat zonele temporale internaționale și gradele de longitudine. Fiecare zonă era cu o oră mai devreme decât zona vecină de la est.

SUA are acum 8 fuse orare standard. Cele 5 zone temporale ale Canadei, se întind de la ora atlantică la cea de la Pacific-Yukon. Newfoundland este cu o jumătate de oră în urma orei atlantice.

Australia și alte întinderi mari de pământ sunt de asemenea împărțite în fuse orare bazate în primul rând pe longitudine. Cele trei fuse orare ale Australiei se întind de la ora standard a Australiei de Vest în orașul Perth, la ora standard a Australiei Centrale în teritoriul de nord și Australia de Nord, la ora standard a Australiei de Est în Queensland, Victoria și New South Wales. China s-a opus împărțirii pe fuse orare – tot vastul său teritoriu folosește ora Beijingului, care coincide cu cea din Australia de Vest, 8 ore în urma orei Londrei. Timpul standard din Africa de Sud este cu 2 ore în urma Londrei și când este amiază în Londra este miezul nopții în Noua Zeelandă. În ce zonă a timpului trăiești tu?

206 Ora de vară și ora de iarnă

Schimbarea orei înseamnă mutarea orei cu o oră în urmă spre sfârșitul primăverii și pe timpul verii pentru a extinde perioada de lumină a zilei. A fost propusă pentru prima oară – poate în glumă – de către Benjamin Franklin, în anul 1784, dar nu s-a pus în aplicare decât în secolul XX. În timpul Primului Război Mondial, Germania, Statele Unite, Marea Britanie și Australia au adoptat împreună trecerea la ora de vară, pentru a economisi combustibil prin scăderea duratei de folosire a luminii artificiale. În timpul celui de-al Doilea Război Mondial, atât Statele Unite, cât și Marea Britanie au folosit sistemul pe durata întregului an. Ai observat vreodată că zilele par mai lungi pe timpul verii? Aceasta se datorează trecerii la ora de vară.

207 Linia datei

Știi ce înseamnă linia datei? Hai să facem o călătorie în jurul lumii să aflăm.

Materiale:
foaie de hârtie, creion, foarfece, bandă, două monede

Ce ai de făcut: Împătură foia de hârtie în 3 fâșii longitudinale, ca în figura A. Apoi, împătur-o în jumătate de trei ori și numerotează fâșiile, ca în figura B.

Despătură hârtia și completează orele și numele localităților, ca în figura C. Apoi taie hârtia de-a lungul liniilor de împăturire în 3 fâșii longitudinale. Lipește fâșiile una de cealaltă, potrivind numerele astfel încât 5 urmează lui 4 și -5 urmează lui -4. Lipește

Miezul nopții Wellington, Fiji, Insula Wake -12	1:00 Samoa -11	2:00 Hawaii, Insulele Aleutine -10	3:00 Anchorage, Yukon -9	4:00 Los Angeles, Victoria -8	5:00 Denver -7	6:00 Chicago, Winnipeg -6	7:00 New York, Toronto -5
8:00 Puerto Rico Halifax -4	9:00 Buenos Aires -3	10:00 Atlanticul de Mijloc -2	11:00 Insulele Capului Verde -1	12:00 Londra 0	13:00 Berlin 1	14:00 Atena 2	15:00 Moscova 3
16:00 Abu Dhabi Muscat +4	17:00 Karachi Bombay +5	18:00 Tașkent Calcuta +6	19:00 Jakarta Bangkok +7	20:00 Bejing +8	21:00 Tokyo +9	22:00 Sydney +10	23:00 Insulele Solomon +11

capetele (+12 și -12) unul de celălalt. Fiecare din numere reprezintă o zonă orară cu o oră în urma sau înaintea orei Greenwich din Anglia.

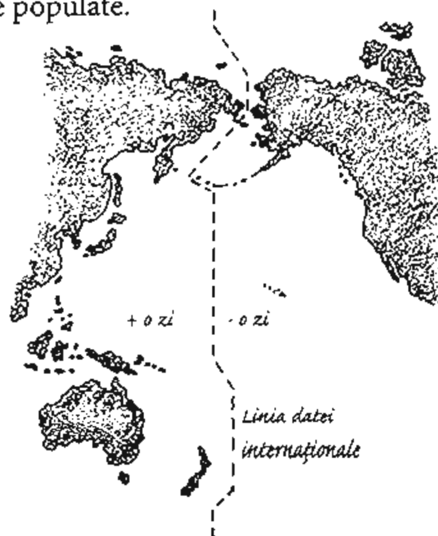
Hai să ne imaginăm că este amiaza într-o zi de marți și cele două monede pleacă într-o călătorie în jurul lumii. Fiecare pornește din Londra, dar una călătorește spre est, spre Berlin și una merge spre vest, spre New Zork. Avioanele se întâlnesc deasupra îndepărtatelor insule din Pacific, la vest de Eniwetok (o insulă de coral în zona insulelor Marshalls) și la est de Fiji.

Cea care călătorește spre est își schimbă ceasul cu o oră înainte pentru fiecare 15 grade longitudine pentru a câștiga 12 ore.

Ce se întâmplă: Cele 2 ceasuri ajung să difere cu 24 de ore.

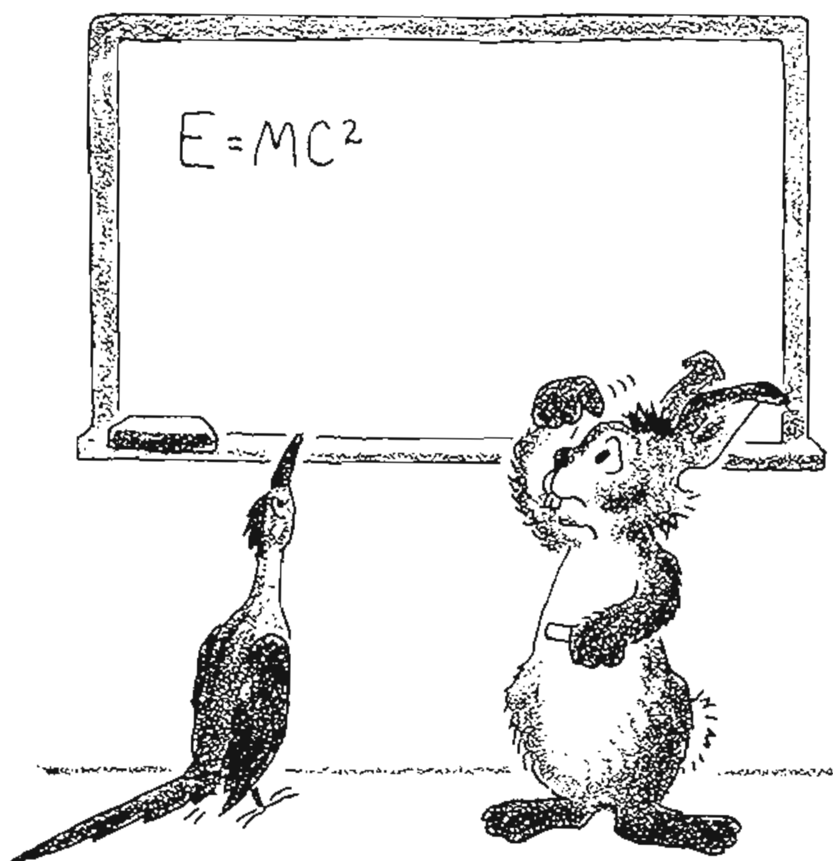
Problema a fost rezolvată printr-o convenție internațională. Pe linia datei internaționale, la 180 de grade longitudine, localizată în Oceanul Pacific – călătorii sunt rugați să schimbe data. Cei care călătoresc spre est schimbă calendarul înapoi cu o zi, iar cei care călătoresc spre vest înainte cu o zi.

Meridianul de 180 de grade trece în cea mai mare parte prin Oceanul Pacific. Dar linia datei face zig-zag pentru a evita schimbări de zile în zonele populate.



SUPER-CEASURI

Deşi se mai vând ceasuri mecanice, de mai mult de 50 de ani se găsesc ceasuri mai puţin costisitoare şi mult mai precise. Acestea sunt ceasurile electrice şi electronice. Şi bineînţeles, există acum ceasul atomic, care oferă o acurateţe perfectă, dar acesta nu este nici ieftin şi nici disponibil pentru noptierele sau mâinile noastre - cel puţin nu până acum.



Evoluția super-ceasului 208





1800 – Alessandro Volta inventează prima baterie chimică
1821 – Michael Faraday folosește un electromagnet
1830 – Joseph Henry construiește primul motor electric funcțional
1840 – Alexander Bain patentează un ceas electric
1881 – Pierre Curier descoperă oscilația piezoelectrică
1913 – Niels Bohr și Ernest T. Rutherford dezvoltă teoria structurii atomului
1918 – În Statele Unite se furnizează curent alternativ la 60 de cicluri pe secundă (60 Hz)
1927 – În Marea Britanie se furnizează curent electric alternativ la 50 de cicluri pe secundă
1929 – Warren Marrison inventează ceasul cu cristale de cuarț
1949 – Harold Lyons construiește primul ceas atomic folosind molecule de amoniu
1955 – Dr. Essen și J. V. L. Parry din laboratorul național de fizică din Londra dezvoltă ceasul atomic folosind atomi de cesiu
1957 – Bateria electrică pentru ceasuri de mână înlocuiește arcul
1958 – Primul circuit integrat (microcip)
1959 – Componenetele se minuaturizează
1965 – Ceasuri cu tranzistori, cu baterii
anii 1960 – L.E.D. (diodă cu emitere de lumină)
1969 – Primul ceas în întregime electronic, cu afișaj digital
1967 – Frecvența vibrațiilor atomului de cesiu este desemnată ca măsură a unei secunde
anii 1970 – LCD (ecran cu cristale lichide)

209 Ceasurile electrice

Nu e nevoie să tragi un ceas electric. Arcul, pendulul și mecanismele au fost înlocuite de un motoraș care este alimentat cu electricitatea furnizată de o baterie.

Primul ceas electric a fost prezentat la începutul anilor 1840 de Alexader Bain, un scoțian ce locuia în Londra. În 1894, Frank Hope-Jones și George Boswell au construit un ceas precis, care funcționa cu un pendul acționat de o baterie electrică. Sistemul a fost folosit pentru ceasurile din fabrici și din stațiile de cale ferată.

Dar în ciuda acestor invenții, nu s-a putut pune un ceas în priză până în anul 1918 în Statele Unite și 9 ani mai târziu în Marea Britanie. Înainte de asta, și în unele locuri ani buni după aceea, căminele și birourile erau conectate doar pentru curent continuu. Acesta nu putea fi folosit pentru ceasuri, pentru că ele aveau nevoie de curent alternativ. Atunci ceasornicarii au putut să echipeze ceasul cu un motor electric cu rotor care se învârte la aceeași frecvență cu acea a curentului generat de stațiile producătoare de energie electrică (50 sau 60 de cicluri pe secundă).

Aruncă-ți o privire peste toate ceasurile din casă. Câte din ele funcționează cu electricitate?

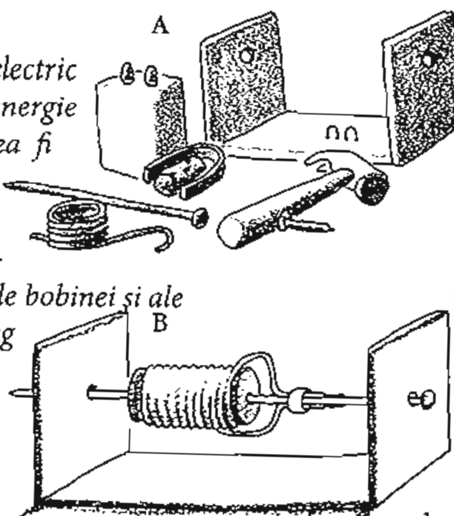
210

Construieşte un motor electric

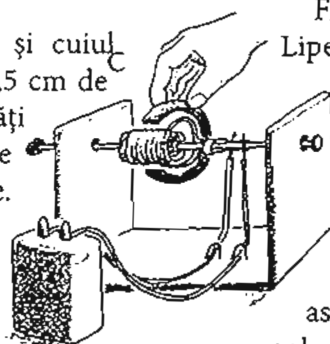
Materiale:

ciocan, cui ascuţit, două placaje de 7,5 x10 cm, ac de plastic pentru împletit, lipici, un placaj de aproximativ 7,5x15 cm, 2 agrafe de hârtie, dop de plută, magnet în formă de U, sârmă de cupru izolată, scotch, baterie de 6 volţi, ajutorul unui adult

Motorul electric dintr-un ceas electric transformă energia electrică în energie mecanică. Înăuntrul lui ar putea fi un magnet în formă de U şi o bobină pe o vergea între poluri. Curentul electric circulă prin bobină, care se magnetizează. Forţele bobinei şi ale magnetului se împing şi se atrag între ele, făcând ca bobina să se învârtă în jurul axei sale. Poţi face un motor electric simplu şi să vezi cum funcţionează, dar trebuie să te ajute un adult.



Ce ai de făcut: Foloseşte ciocanul şi cuiul ascuţit şi fă o gaură aproximativ la 2,5 cm de limita superioară a celor două bucăţi mai mici de lemn. Asigură-te că acul se mişcă liber în găurile făcute în placaje. Apoi lipeşte cu lipici câte una din bucăţile mai mici de lemn pe fiecare extremitate a bucăţii mai mari, ca în figura A. Înfige două agrafe de hârtie în mijlocul bazei.



Alege un dop de plută care e suficient de mic pentru a încăpea uşor între polii magnetului.

Taie două bucăţi de sârmă de 10 cm, pentru a le folosi drept conductori de electricitate. Îndepărtează învelişul sârmei de la capetele sârmelor. Lăsând vreo 2 cm liberi la fiecare capăt, bobinează restul sârmei în jurul dopului de plută, cam de 30 de ori. Apoi răzuieşte izolaţia de pe cele două capete libere ale sârmei bobinate.

Introdu acul de cusut prin prima gaură din placaj, prin dopul de plută şi apoi prin cea de-a doua gaură din placaj. Fixeaz-o cu scotch (vezi figura B). Lipeşte cu scotch sârma bobinată pe părţi opuse ale acului, chiar deasupra capetelor dezgolite.

Conectează capetele sârmelor la bornele bateriei. Inserează cele două sârme de alimentare prin cele două agrafe şi apoi întinde-le astfel încât să facă contact cu capetele goale ale sârmei bobinate. Vezi ilustraţia C. În final, ţine magnetul în jurul bobinei, astfel încât aceasta să se poată învârti fără să îl atingă. Porneşte motorul învârtind dopul de plută cu degetul.

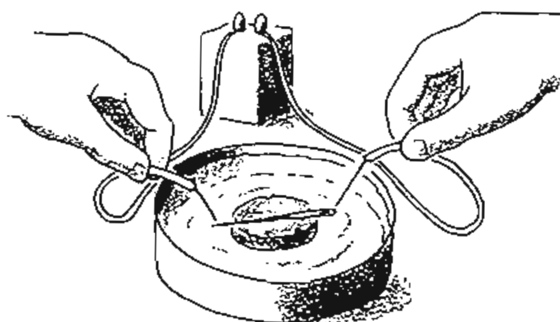
Ce se întâmplă: Atâta timp cât ţii magnetul în jurul bobinei, motorul se va mişca singur.

De ce: Magnetul transformă energia electrică în energie mecanică. El face ca sârma prin care circulă curentul să se mişte, împreună cu orice lucru ataşat de ea.

211 Încărcat!

Materiale:
o busolă mică (sau un ac, un magnet, o felie subțire de plută, un vas mic plin cu apă), două fire de sârmă și o baterie

Poți să faci o demonstrație a ceea ce se întâmplă în interiorul unui ceas.



Ce ai de făcut: Dacă nu ai o busolă, poți să faci una magnetizând un ac. Freacă acul cam de 50 de ori în aceeași direcție pe oricare din polii unui magnet. Apoi, lasă dopul de plută în vasul cu apă și pune cu atenție acul pe dop. Prinde sârmele de cele două terminale ale bateriei și fă contact cu vârfurile acului sau busolei.

Ce se întâmplă: Acul busolei se mișcă.

De ce: Când electronii trec printr-o sârmă, ei produc un câmp magnetic în jur. Astfel, energia electrică se transformă în energie mecanică. Bobina dintr-un ceas concentrează câmpul magnetic, ceea ce îi permite să transforme energia electrică în energie mecanică.

212 Bateria din monede

Poți să îți confecționezi o baterie micuță. Nu trebuie decât să îți golești buzunarele de monede.

Materiale:
oțet, un castronaș, 19 fâșii din prosoape de hârtie de 2,5 x 2,5 cm, 10 monede de cupru, 10 monede de metal – orice alt metal în afară de cupru

Ce ai de făcut: Varsă oțetul în castron. Îmbibă fâșiile de hârtie în oțet. Fă o coloană de monede, alternând cupru cu celălalt metal. Separă fiecare monedă cu una din fâșiile de hârtie îmbibate în oțet. Umezește-ți vârful unui deget de la fiecare mână și ține coloana de monede între aceste degete.

Ce se întâmplă: vei simți un ușor șoc electric.

De ce: Oțetul, un acid, conduce electricitatea creată de monede. Este un ansamblu umed, un fel de baterie.

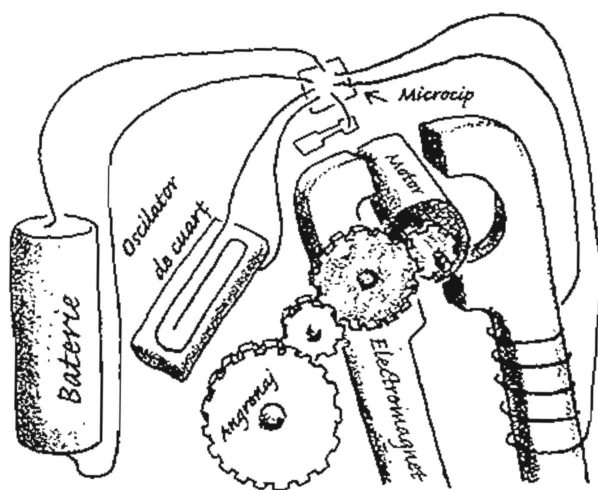
Bateria este în mod normal compusă din două metale (conținut de zinc și vergea de carbon) separate prin hârtie absorbantă îmbibată cu un acid puternic. Reacția chimică dintre cele două metale produce un flux de electroni între cei doi poli și energia chimică se transformă în energie electrică. Bateria este un depozit de energie care se consumă când substanțele chimice pe care le conține se epuizează.



213 Ceasurile cu cristale de cuarț

Invenția lui Warren A. Marrison, ceasul cu cristale de cuarț, datează din anul 1929. Curentul electric provoacă vibrații ale cuarțului, cu o frecvență care depinde de grosimea lui și de puterea electrică folosită. Acest efect e numit efect piezoelectric.

Spre deosebire de roata de echilibru, care oscilează de câteva ori pe secundă, moleculele de cristal se mișcă înainte și înapoi de cel puțin 32.768 de ori pe secundă, oprind și pornind curentul electric de fiecare dată. Pe o suprafață de mai puțin de 1 cm, ceasul modern cu cristale de cuarț are un cristal de mărimea unui vârf de chibrit, o baterie mică de mărimea unei unghii, și un microcip, care este un circuit integrat care conține sute de mii de tranzistori și rezistori care conduc și controlează cantitatea de curent care le străbate.



214 Efectul piezoelectric

Materiale:
brichetă, ajutorul unui adult

O simplă brichetă poate demonstra efectul presiunii asupra cuarțului. Roagă un adult să te ajute.



Ce ai de făcut: Apasă cu degetul mare butonul brichetei.

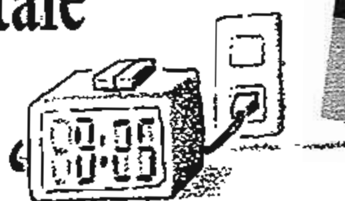
Ce se întâmplă: Vei obține o scânteie.

De ce: Înăuntrul brichetei se află o capsulă de cuarț. Când o supui unei presiuni, vei produce electricitate. În cazul ceasului, se întâmplă chiar contrariul. Când curentul electric trece prin circuit, capsula se cuarț se mișcă. Amândouă aceste schimbări într-o substanță cristalină ca cuarțul – creând electricitate ca urmare a presiunii și creând mișcare din electricitate – demonstrează efectul piezoelectric. Cuvântul „piezo" vine de la cuvântul grec care înseamnă „a presa" sau „a stoarce".

Ceasurile digitale

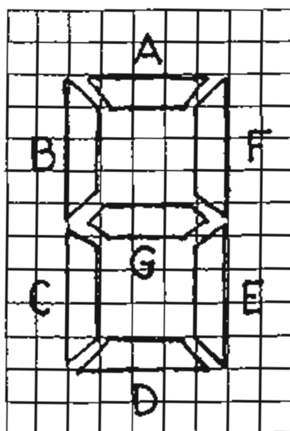
215

La început, ceasurile cu cuarț aveau cadrane și ace, dar acestea au fost înlocuite de „prezentări" digitale ale orelor și minutelor, și uneori chiar ale secundelor. Aceste numere erau redate de mici elemente luminoase controlate de semnale electrice.



Materiale: creion, hârtie, radieră

Există diferite tipuri de astfel de redări. Unele sunt de tipul LED (diode emițătoare de lumină). Când curentul electric trece prin aceste circuite electronice, se produce o radiație luminoasă, roșie, galbenă, verde, etc, în funcție de materialul folosit. Redările cu fracțiuni de timp scurte sunt în general LCD (afișaj cu cristale lichide). Cristalele lichide de culoare gri-crem opresc trecerea luminii și de aceea sunt negre când curentul este pornit. Rezultatul este o redare neagră pe un fundal gri. Ambele duc la obținerea unor pătrate de liniuțe din 7 secțiuni dreptunghiulare, părți care se luminează și părți care rămân întunecate.

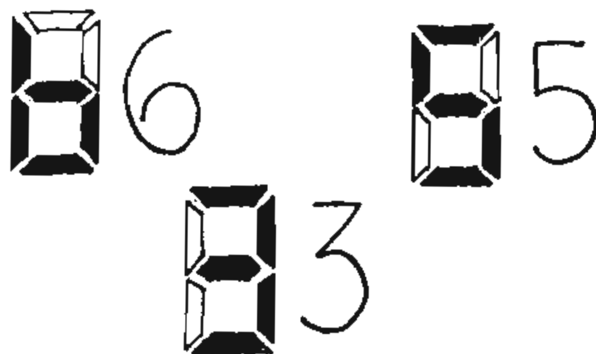


Ce ai de făcut: Copiază modelul de mai sus, compus din 7 segmente ce formează un dreptunghi. Apoi înnegrește secțiunile formei care redau numărul dorit de tine.

De exemplu, dacă vrei să creezi un „6", înnegrește toate liniile cu excepția liniei F, cea din dreapta sus, și A, cea din vârf. Apoi, șterge (sau luminează) F și A. Dacă vrei să creezi un „5", înnegrește toate liniile cu excepția lui F și C. Pentru un „1", înnegrește doar B și C și șterge-le pe restul.

Ce se întâmplă: Poți obține toate numerele prin selectarea liniilor de redat și celor de eliminat. Ceasurile digitale sunt codate să facă acest lucru.

De ce: Poate că acum înțelegi de ce forma numerelor și a literelor digitale e mai greu de citit. Nu seamănă cu scrisul cursiv sau imprimat. Vibrațiile înainte și înapoi ale foiței de cuarț sunt numărate de un sistem logic binar, un fel de comutator. De câte ori se atinge numărul vibrațiilor pe care un anumit cristal îl face într-o secundă, comutatorul trimite un impuls componentei de afișare, iar ora avansează cu o secundă. Un alt comutator de pe același cip numără 60 de secunde și schimbă afișarea minutelor; altul numără minutele și actualizează ora.



216 Străluciri în întuneric

După căderea întunericului, primele ceasuri și orologii foloseau dangăte metalice pentru a anunța ora. Dar în timpul Primului Război Mondial, când un ceas zgomotos ar fi putut trăda inamicului poziția purtătorului său, ceasornicarii au realizat un ceas care strălucea în întuneric. Acele și cadranul erau acoperite cu radiu. Când s-a descoperit că radiul e o substanță periculoasă, mai ales pentru muncitorii care îl foloseau, s-au utilizat materiale mai puțin periculoase.

Azi există ceasuri sportive cu ace fosforescente, care luminează datorită fosforului care le îmbracă și care transformă energia razelor de soare în vibrații electronice și o emite sub formă de lumină.

De asemenea, se găsesc ceasuri activate de baterii, cu lumină nocturnă. Fața ceasului este îmbrăcată cu sulfat de zinc diluat cu o cantitate mică de cupru. Când se apasă un buton, energia electrică din baterie este transpusă de un microcip la un voltaj mai mare, agitând electronii din materialul cadranului, care atunci emană o lumină verzuie.



Cronometrarea trecutului: ceasul radioactiv 217

Oamenii de știință pot afla vârsta unui obiect prin „citirea" unui „ceas radioactiv" care măsoară timpul trecut și care se află în oase străvechi, în lemnul unei corăbii bătrâne și în orice material care a fost viu în ultimii 50.000 de ani. Acest ceas radioactiv este o formă de descompunere lentă a unui tip de atom de carbon numit carbon 14. Plantele obțin dioxid de carbon din atmosferă, iar animalele mănâncă plantele. După ce plantele și animalele mor, descompunerea radioactivă începe. Durata acestei descompuneri este măsurată în termeni de jumătate de viață, timpul necesar pentru ca o jumătate din cantitatea de carbon 14 să se descompună. Un organism care a trăit pierde jumătate din carbonul 14 pe care îl conține în aproximativ 5.000 de ani, jumătate din ce a rămas în următorii 5.000 de ani, și jumătate din noua jumătate în a treia perioadă de 5.000 de ani. Nu mai rămâne nimic care să poată fi detectat după circa 50.000 de ani.

Pentru a determina vârsta unei ființe care odată trăia – de la plante la scoici marine – oamenii de știință fac analiza conținutului de carbon 14 și fac comparația cu conținutul unei mostre în viață.

Atomii radioactivi din pământ, aer și apă au constituit de asemenea „ceasuri" cu care pot fi măsurate vârstele rocilor și fosilelor mai vechi de 50.000 de ani. Perioada de descompunere radioactivă este, precum cea a carbonului 14, măsurată în termeni de jumătate de viață. Într-o jumătate de viață, jumătate din atomii inițiali se descompun; într-o a doua jumătate de viață, mai rămâne jumătate, și așa mai departe. Măsurătorile descompunerii de uraniu, de exemplu, dau ca rezultat o jumătate de viață de aproximativ 4,5 miliarde de ani.

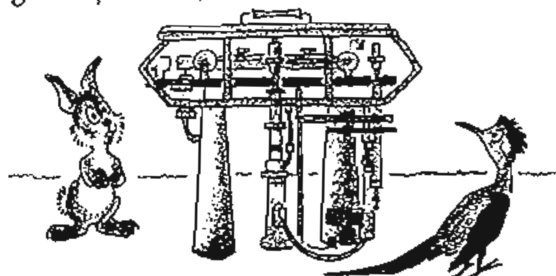
Ceasurile atomice 218

Un ceas atomic se bazează pe acțiunea electronilor dintr-un atom, care vibrează în mod natural și a căror frecvență este independentă de problemele legate de temperatură și fricțiune care afectează ceasurile mecanice.

În 1967, congresul general pe probleme de greutăți și măsurători a schimbat definiția unei secunde în frecvența cu care atomul de cesiu vibrează înainte și înapoi – de 9.192.631.770 de ori pe secundă. Cu cât mai multe vibrații face un reper temporal într-o secundă, cu atât este mai precis. Aparatele atomice sunt precise până la a miliarda parte dintr-o secundă într-o perioadă de 24 de ore.

Primul ceas molecular, cu gaz de amoniu, a fost construit în anul 1949 de H. Lyons în cadrul Biroului Național de Standarde al Statelor Unite. În anul 1955, L. Essen și J. V. L Parry au construit primul ceas atomic cu cesiu în cadrul Laboratorului Național de Fizică din Anglia.

Poți vedea această invenție la laboratoarele Oficiului Național al Standardelor din Boulder, Colorado. Nu seamănă cu niciun ceas pe care l-ai avut vreodată – mai degrabă cu o țeavă de canalizare – o țeavă de oțel inoxidabil de 6 cm lungime, cu diametrul de 40 cm, care este de fapt un tub cu fire de cesiu. Cesiul este un metal argintiu și moale, care seamănă cu mercurul.



Mașina timpului 219

O serie de oameni de știință analizează afirmațiile unor persoane care spun că au călătorit în timp, adică ideea că timpul curge în sens invers. Ei analizează și posibilitatea ca unii oameni să aibă capacitatea de a privi în viitor. Se presupune că visul este uneori un mod de a vedea ceea ce urmează să se întâmple, o „viziune în viitor". De-a lungul anilor, unii filozofi au avansat ideea că timpul avansează în cerc, întorcându-se înapoi.

Dacă este ușor să explicăm măsurarea timpului, este mai greu să descriem timpul însuși. Unii s-au întrebat dacă timpul există cu adevărat. Cu toții – de la fizicieni la psihologi și filozofi – au o explicație diferită. Teoriile lui Einstein, dovedite în experimente atomice de laborator, provoacă unele dintre ideile noastre cele mai primare despre timp. Ele arată că timpul încetinește la viteze apropiate de viteza luminii.

Lumina are nevoie pentru a ajunge de la Soare la noi cam de 8 minute, iar de la planeta Pluto cam 5 ore. Dar lumina de la cea mai apropiată stea – alta decât Soarele – pe care noi o vedem acum licărind pe cer, a călătorit de fapt cu viteza luminii timp de mai mult de 2 ani. Și lumina unora dintre stelele mai îndepărtate a călătorit cu viteza luminii timp de mai mult de două milioane de ani, până la momentul observării ei de către astronomi cu telescoapele lor. În această eră a explorării spațiului și a posibilității existenței vieții și pe alte planete, oare ce ne-ar mai putea învăța viitorul despre trecut – și despre viitor?

SUB PĂMÂNT

Când te plimbi printr-un parc, când treci un deal, când mergi pe un drum de țară, probabil că nu dai prea multă atenție pământului de sub picioarele tale. Dar pământul e un element important al naturii. Solul pe care îl folosim pentru a crește plantele și pietrișul pe care îl folosim ca să construim case și străzi sunt valoroase în mai multe sensuri.

Despre sol și pietre

Solul este în mare parte alcătuit din pietre care au fost fărâmițate în bucăți foarte mici. Acest nisip, creat de-a lungul multor ani (sute de mii), este rezultatul acțiunii vremii, eroziunii, înghețului și dezghețului. Climatul și varietatea pământului (zonele de deal sau văile râurilor) afectează de asemenea viteza cu care se formează solul nisipos într-o anumită arie. Solul conține și aer, apă și materii descompuse (humus). Există trei tipuri de pământ: argilă, sol nisipos și pământ fertil (un amestec bogat de argilă, nisip și humus, care este propice creșterii plantelor).

Există de asemenea trei tipuri de roci. Rocile vulcanice, cum ar fi granitul, s-au format din minerale topite, așa că sunt deseori întâlnite în apropierea vulcanilor. Rocile sedimentare se formează de obicei sub apă, ca rezultat al apăsării straturilor de materiale, numite sedimente, asupra altor straturi. Gresia și calcarul sunt exemple ale acestui tip de rocă. Rocile metamorfice, de exemplu marmura, sunt formate de o căldură intensă și o presiune manifestate în adâncul Pământului.

Experimentele ce urmează te vor ajuta să cunoști solul și rocile din zona în care locuiești.



220 Apa trece, nisipul rămâne

Nisipul din sol provine din pietrele care au fost fărâmițate și măcinate printr-un proces numit eroziune. Pentru a demonstra acest proces, trebuie să îți creezi propriile pietre (majoritatea pietrelor naturale sunt prea dure).

Materiale:
nisip curat, lipici alb, recipient mic, lingură de plastic, ulei sau margarină, folie de aluminiu, cutie de cafea (cu capac) și apă

Ce ai de făcut: Amestecă trei linguri mari de nisip împreună cu trei linguri de lipici alb. Fă găluști mici din acest amestec și pune-le pe o folie de aluminiu unsă cu puțin ulei, așa încât să nu se lipească. Pune „pietrele" într-un loc uscat și însorit timp de două sau trei zile, până se întăresc. Apoi, pune câteva din „pietrele" tale într-o conservă de cafea și adaugă apă. Ține bine capacul pe conservă și amestecă bine conținutul timp de 4 sau 5 minute. Scoate capacul.

Ce se întâmplă: Rocile încep să se consume. Unele pietre ar putea fi transformate din nou în nisip.

De ce: Apa care curge le face să se frece una de cealaltă, producând eroziunea, care le macină. În natură, acest proces durează mai mulți ani, dar rezultatul este același. Pietrele sunt fisurate, devin mai mici prin frecarea între ele și după mai mult timp ajung sub formă de particule nisipoase care ar putea deveni parte a solului din apropierea unui râu sau a unei ape.

O treabă murdară 221

Materiale:
apă, mostre de pământ



Suprafața Pământului e formată din pietre, nisip, humus, apă și aer. Toate aceste „ingrediente" ale solului sunt necesare plantelor și animalelor pentru a supraviețui. Hai să aflăm cât de mult aer se găsește în diferite tipuri de sol.

Ce ai de făcut: Umple pe jumătate fiecare borcan cu mostre de soluri luate din locuri diferite din împrejurimi. Apoi umple borcanele cu apă, până aproape de vârf.

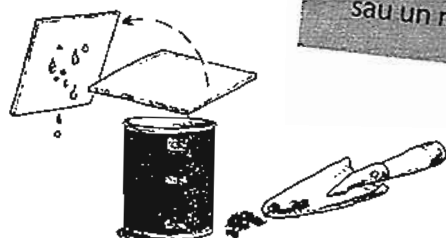
Ce se întâmplă: În funcție de tipul de sol pe care îl examinezi, vei vedea uneori puține, alteori multe bule de aer ridicându-se la suprafața apei în fiecare borcan. Numărul bulelor arată cât de mult aer a fost menținut în spațiile dintre particulele solului.

De ce: Când se ridică multe bule de aer prin apă, atunci acel aer pe care îl vezi evadând din mostra de sol a fost ținut captiv. Solul bine comprimat are mai puțin spațiu de oferit aerului prins înăuntrul lui decât solul care conține mult humus sau alte materii organice pentru a crea „buzunare de aer". Majoritatea plantelor tind să crească mai bine în astfel de soluri aerisite (cu multe buzunare de aer) decât în soluri bine comprimate (cum ar fi argila).

222 Stoarce-o!

Solul bun, cum este cel degrădină, conţineîntotdeauna apă. Iată cum poţi afla asta.

Materiale:
o cutie cu pământ de grădină, o bucată de sticlă sau plastic, hârtie neagră de construcţie, scotch, o fereastră încălzită sau un radiator.



Ce ai de făcut: Umple cutia cam pe jumătate cu pământ de grădină. Lipeşte o bucată de hârtie neagră în jurul cutiei şi pune bucata de sticlă sau plastic deasupra. Pune cutia lângă o fereastră însorită sau pe un radiator cald timp de două ore.

Ce se întâmplă: Încep să se apară picături de apă pe partea interioară a capacului. Pentru a demonstra că apa provine din sol, nu din aer, curăţă şi usucă cutia şi repetă experimentul, dar fără a pune pământ înăuntru. Compară rezultatele.

De ce: Toate tipurile de sol conţin apă. Cât de multă anume, depinde de ce altceva se mai află în sol, de temperatura externă, de condiţiile meteo, şi de climatul din zonă – umed sau uscat. Apa din sol este necesară creşterii plantelor şi animalelor, dar majoritatea plantelor au nevoie de mai multă apă (din ploi, râuri, sau lacuri) pentru a avea o creştere continuă.

223 Tot mai adânc

Materiale:
o lopată mică, o lupă, o ruletă de măsurat sau o riglă, hârtie şi creion, pungulițe mici, foi albe de hârtie

Solul este format din diferite straturi. Iată cum poţi să le vezi.

Ce ai de făcut: Găseşte un loc unde poţi săpa o groapă (cere permisiunea înainte de a face asta). Încearcă să sapi cam 60 de cm drept în jos. Observă culorile straturilor de sol de-a lungul pereţilor gropii pe care o sapi. Măsoară distanţa de la suprafaţă până la diferitele straturi de sol şi notează constatările. Pune o mică mostră din fiecare strat de sol într-o pungă de plastic.

Acasă, pune puţin din fiecare mostră pe o foaie curată de hârtie albă. Foloseşte o lupă, sau un microscop, pentru a examina mostrele.

Ce se întâmplă: În funcţie de locul unde locuieşti şi sapi, ai putea să găseşti una sau mai multe culori ale pământului pe măsură ce sapi.

De ce: Solul din apropierea suprafeţei are de obicei o culoare închisă. Acest strat este cel mai subţire şi conţine de obicei multă materie organică (plante moarte şi degradate, insecte şi animale care formează humusul). Acesta este cel mai potrivit strat pentru creşterea plantelor şi recoltelor agricole. Următorul strat, cunoscut ca subsol, este deseori de o culoare mai deschisă şi conţine mult nisip şi pietre. Ultimul strat de sol este cel mai dur. Acolo nu există materie organică pentru a-l face mai moale; este în mare parte alcătuit din pietre, prundiş şi roci.

Notă: După ce ai luat mostrele, nu uita să acoperi gropile pe care le-ai făcut.

224 Substanțele nutritive pleacă

Substanțele nutritive din sol pot fi spălate și îndepărtate când se întâmplă să plouă mult. Iată cum.

Materiale:
½ cană de sol uscat, vopsea tempera albastră, lingură pentru măsurat, cană pentru măsurat, borcan cu gură largă, pâlnie, filtru de cafea, căni sau recipiente, apă



Ce ai de făcut: Pune ½ linguriță de vopsea albastră tempera în cana pe jumătate plină cu sol și amestecă bine. Pune pâlnia pe gura borcanului și așază un filtru de cafea în pâlnie. Varsă amestecul cu pământ în filtru. Varsă ½ cană de apă în pâlnie. Privește culoarea apei care curge în borcan. Varsă apa din borcan într-o cană sau recipient și pune pâlnia din nou pe borcan; repetă totul cu altă jumătate de cană de apă. Varsă din nou apa și repetă de încă două sau trei ori.

Ce se întâmplă: La început, apa care curge în borcan va avea culoarea albastru-închis. Cu cât mai multă apă este vărsată peste același amestec cu pământ, cu atât culoarea va deveni mai deschisă. În final, apa nu va mai fi albastră și va curge curată în borcan. Câte jumătăți de căni de apă ți-au trebuit până să se întâmple acest lucru?





De ce: Vopseaua tempera albastră pe care ai pus-o în pământ reprezintă substanțele nutritive care se găsesc acolo în mod natural. Aceste substanțe nutritive sunt necesare pentru creșterea plantelor. Pe de altă parte, când plouă în cantități mari, aceste substanțe nutritive sunt spălate și îndepărtate, lăsând un sol sărac în substanțe nutritive.

Ploile excesive pot îndepărta din sol hrana și mineralele importante, necesare creșterii plantelor. Dacă vei căuta în zona ta locurile unde a fost erodat mult sol, vei vedea că acolo sunt foarte puține plante. Acestea sunt specii de plante care nu au nevoie de multă hrană pentru a crește.

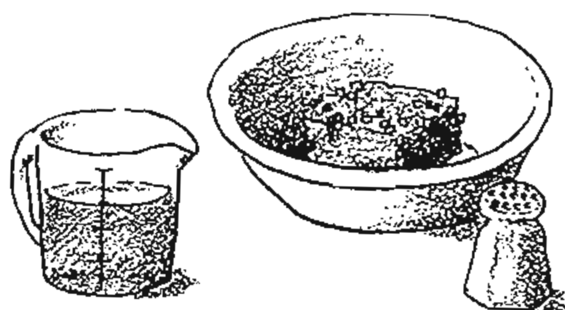
225

Materiale: argilă, paie, apă, găleată

Cum să faci cărămizi

Poţi să confecţionezi nişte cărămizi folosind aceeaşi tehnică pe care o foloseau primii făuritori din vechime.

Ce ai de făcut: Pune în găleată nişte argilă, paie şi suficientă apă pentru a face un amestec ca un aluat. Amestecă cu putere. Pune grămezi din acest amestec în forme (ambalaj pentru zarzavaturi şi îngheţate sau recipiente mici pentru suc). Lasă-le să stea peste noapte într-un loc cald, apoi desprinde cu aenţie pereţii formelor şi lasă cărămizile să se usuce la soare timp de câteva zile. Foloseşte-le să construieşti ceva, de exemplu o casă sau un turn.



226

O grădină de cristale

Materiale: apă, o bucată mică de cărămidă, castron, recipient mare, ½ cană înălbitor, ½ cană de amoniac, cană pentru măsurat, sare, colorant alimentar (opţional)

Multe din pietrele pe care le găseşti în solul Pământului s-au format printr-un proces numit cristalizare. Acest proces are loc mereu şi poate fi cu uşurinţă produs la tine acasă. Iată cum.

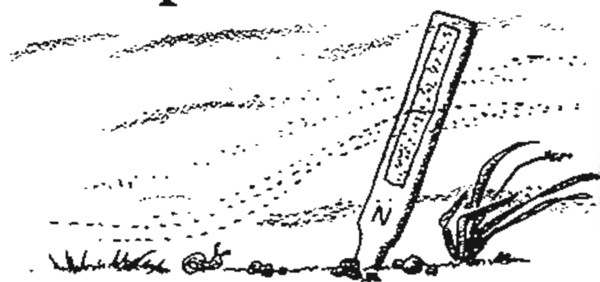
Ce ai de făcut: Udă cu apă o bucată mică de cărămidă şi pune-o într-un castronaş. Într-un alt recipient mare, amestecă ½ cană de apă, ½ de înălbitor şi ½ cană de amoniac. Foloseşte o cană pentru măsurat, pentru a vărsa o parte din acest amestec peste cărămidă. Presară sare peste cărămidă şi las-o să stea timp de 24 de ore.

Ce se întâmplă: În ziua următoare, vei vedea că se formează cristale pe suprafaţa cărămizii.

Ce urmează: Mai adaugă din amestecul de apă + înălbitor + amoniac pentru a susţine creşterea cristalelor albastre în continuare. Sau poţi folosi picături de alţi coloranţi alimentari pentru a schimba şi mări numărul de culori.

Pe aripile vântului

227



Materiale:
paletă de amestecat, bandă lipicioasă pe ambele părți, cariocă

Când pământul e purtat de vânt dintr-un loc în altul, spunem că are loc o eroziune eoliană. Aceasta e o problemă importantă în multe părți ale lumii. Se întâmplă și în zona ta?

Ce ai de făcut: Lipește niște benzi lipicioase pe ambele părți pe câteva palete. Înfige mânerul paletelor în pământ, în diverse locuri din apropierea casei tale. Paletele ar trebui să fie orientate în direcții diferite - nord, sud, est și vest (scrie direcția pe fiecare paletă). La intervale regulate, de exemplu o dată sau de două ori pe săptămână, observă paletele și înregistrează cantitatea de praf sau pământ lipit pe bandă.

Ce se întâmplă: În funcție de puterea vântului și direcția din care bate, anumite palete adună mai mult praf și murdărie decât altele.

De ce: Mai mult sol se lipește de paletele unde are loc eroziunea prin vânt. Dacă nu există obstacole, cum ar fi pomii, plantele și iarba, pentru a reduce sau opri eroziunea vântului, pot fi măturate în aer și plasate în altă parte mari cantități de sol dintr-o anumită zonă. O metodă de a preveni eroziunea vântului este de a planta pomi și plante care opresc vântul și acoperă și protejează pământul. De aceea, eroziunea prin vânt este mult mai puțin o problemă în pădurile dense decât în deșert, unde au loc furtuni de nisip.

O explozie de eroziuni

228

Eroziunea poate muta mari cantități de pământ și poate afecta grav viața plantelor și a oamenilor. Unele exemple de eroziuni prin vânt și apă sunt: un banc de nisip într-un râu sau lângă o plajă, vârtejuri cu praf, un râu murdar după o furtună, nisipul ridicat lângă garduri sau ziduri.

O eroziune destul de comună care are loc în mod obișnuit acasă e așa-numita uzură. Este provocată de frecare, nu de vânt sau apă. Iată câteva exemple de eroziune prin uzură:



1. monede care devin netede după multă folosire
2. încălțăminte cu călcâiele roase
3. un cauciuc vechi de mașină, fără striații
4. o masă zgâriată

Poți să mai îmbogățești lista cu dovezi de eroziune dinăuntrul și din jurul casei tale?

229 Oprește fluxul

Plantele sunt importante din multe puncte de vedere, dar pot face ceva pentru a încetini sau stopa eroziunea solului?



Materiale:

2 tăvi de prăjituri, pământ, semințe de iarbă, apă, un ulcior, două cărți

Ce ai de făcut: Umple tăvile de prăjituri cu pământ. Într-o tavă, plantează niște semințe de iarbă. Varsă apă în mod egal în cele două tăvi. Pune tava cu semințele de iarbă într-un loc însorit și varsă apă cu grijă în ea timp de câteva zile. Când iarba are cam 1 cm înălțime, pune un capăt al fiecărei tăvi pe o carte sau o bucată de lemn, așa încât să stea înclinate. Umple ulciorul cu apă și varsă apa pe capătul ridicat al primei tăvi. Fă același lucru cu tava care are iarba crescută în pământ.

Ce se întâmplă: În tava fără iarbă, apa curge liber de-a lungul suprafeței. O parte din pământ este luat de apa care curge cu viteză către capătul de jos al tăvii. În tava cu iarbă este purtat de apă mai puțin pământ.

De ce: Iarba încetinește curgerea apei pe suprafață și în felul acesta se stopează mult eroziunea solului. Probabil ai văzut munți sau dealuri golașe cu foarte puține plante și ai observat că o mare parte a solului a fost luat de ape, rămânând pe loc doar pietrele prea mari pentru a fi mișcate de apă. Prezența plantelor ajută la fixarea solului într-un loc și previne stricăciunile cauzate de eroziune.



Știai că...

Doar în Statele Unite, sunt erodate în râuri și fluvii mai mult de 7 miliarde de tone de pământ în fiecare an. Louisiana și Hawaii sunt singurele state care continuă să crească în mărime.
Cam 75% din toate pietrele suprafeței Pământului sunt roci sedimentare (pietre formate când granule mici și particule de sedimente sunt presate împreună sub tone de apă perioade lungi de timp). În fiecare an, deșerturile pământului cresc în suprafață cu 41.600 km pătrați.

230

Apa este unul din lucrurile cărora deseori nu le apreciem valoarea. Întoarcem robinetul și apa curge pur și simplu. De obicei nu ne gândim la ce este apa și ce înseamnă ea pentru noi, dar ar trebui să facem acest lucru. E necesară pentru sănătatea noastră, e o sursă importantă de putere în afaceri și industrie, și este vitală pentru menținerea vieții tuturor formelor de viață de pe Pământ.

În ziua de azi, una dintre preocupările majore în privința apei este puritatea ei. Poluarea surselor noastre de apă este o problemă în creștere în toată lumea. Trebuie ca toți să ne unim eforturile pentru a ne asigura că apa pe care o vom folosi mâine este protejată.

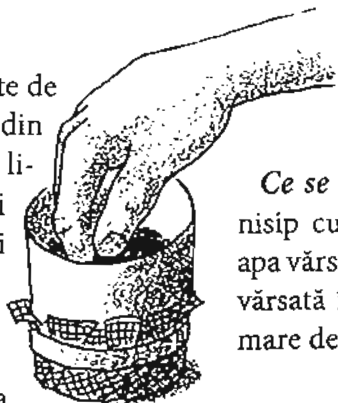
Activitățile distractive din acest capitol te vor ajuta să afli mai multe despre apă și despre rolul ei în natură.

231 Compact și aerisit

Materiale:
cană pentru măsurat, pământ pentru ghiveci, o cutie cu nisip curat, 3 conserve de aceeași mărime (cu capacele îndepărtate), tifon, foarfecă, bandă adezivă, apă, 3 borcane curate, un ajutor sau un ceas cu secundar



Atât apa, cât și solul sunt necesare pentru ca plantele să crească. Dar apa traversează solul cu viteze variabile, în funcție de cât de multă sau ce proporție de materie organică în raport cu materia anorganică există în sol.

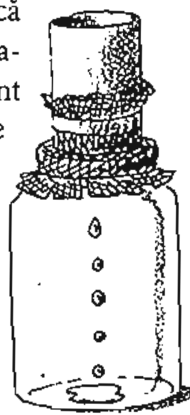


Ce ai de făcut: Decupează 3 pătrate de tifon. Așază câte o bucată pe una din deschiderile fiecărei conserve și lipește marginile cu bandă de pereții conservei. Decupează încă 3 bucăți de tifon și pune-le peste gurile borcanelor de sticlă. Întoarce conservele, așa încât tifonul să fie în jos, și umple pe jumătate prima conservă cu pământ pentru ghiveci. Umple a doua conservă pe jumătate cu nisip. În a treia conservă, combină pământ pentru ghiveci cu nisip și umple pe jumătate cu acest amestec. Folosește-ți mâna pentru a îndesa bine pământul din fiecare conservă, apoi pune fiecare conservă cu pământ deasupra borcanelor acoperite cu tifon.

Dacă ai pe cineva care să te ajute, varsă o jumătate de cană de apă în fiecare conservă în același timp și vezi care apă picură mai repede. Dacă faci singur experimentul, varsă apa în conserve pe rând, privește borcanul și ceasul și notează timpul de care are nevoie apa să se prelingă prin pământul îndesat în fiecare borcan.

Ce se întâmplă: Apa vărsată în conserva cu nisip curge în borcan mult mai repede decât apa vărsată în amestecul de pământ și nisip. Apa vărsată în amestec se prelinge cu o viteză mai mare decât apa din pământul pentru ghiveci.

De ce: Apa curge prin nisip foarte repede pentru că acesta are multe spații goale între granule care lasă apa să treacă. Pentru că pământul pentru ghiveci are materie organică în el, acest pământ reține multă apă, opunându-se curgerii acesteia. Acesta este unul din motivele pentru care grădinarii și fermierii adaugă humus sau alte materii organice în pământ – pentru a reține apa necesară recoltelor. Capacitatea unui sol de a permite apei să treacă prin el se numește permeabilitate.



232 Fântâna

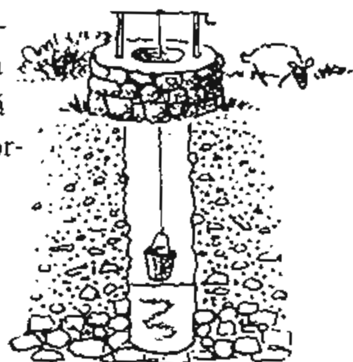
Materiale: rolă de carton, cutie mare (de cafea), nisip, pietriș de acvariu sau de ghiveci, apă

Pentru a bea niște apă, probabil este nevoie să deschizi robinetul. Totuși, mulți oameni își iau apa din fântâni. Cum funcționează acest sistem? Hai să construim o fântână mică și să vedem.

Ce ai de făcut: Pune rola de carton pe verticală, în mijlocul unei cutii de cafea. Ținând rola cu mâna, varsă un strat de 4 cm de pietriș pe fundul conservei de cafea, în jurul rolei. Varsă al doilea strat, de această dată de nisip peste pietriș. Varsă încet niște apă în nisip până când apa ajunge la suprafața nisipului. Observă ce se întâmplă înăuntrul rolei.

Ce se întâmplă: În scurt timp, apa începe să crească în interiorul rolei.

De ce: Atunci când plouă, se formează sub suprafața pământului stratul de „apă freatică". Această apă poate fi mai mult sau mai puțin adâncă, în funcție de formațiunile pietroase și de tipul de sol dintr-o anumită zonă. E posibil ca ea să formeze o serie de lacuri subpământene care să se întindă pe mulți kilometri. Pentru că există o limită a apei care se poate colecta într-o anumită zonă, în interiorul acestor „lacuri" presiunea apei crește. Dacă se sapă o fântână, presiunea forțează apa să intre în el.



233 De la țărm la țărm

Deseori, când e vorba de poluarea apei, ne gândim la râuri și fluvii. Dar trebuie să ne gândim și la oceane, pentru că o mare parte din mâncarea pe care o consumăm, vremea care ne afectează, aerul și chiar umezeala din el provin din aceste oceane. Din păcate, chiar și cele mai mari oceane ale noastre sunt deja contaminate – deversările de petrol poluează apa și gunoiul este aruncat în apele de țărm din toată lumea.

Cu toate că nu bem din apa oceanelor, ele sunt foarte importante pentru viața noastră. Dacă ai fost vreodată pe plajă ca să înoți sau numai să te plimbi, poate că ai văzut semnele poluării care distrug oceanele lumii. Iată trei lucruri pe care le poți face ca să ajuți depoluarea:

1. Dacă mergi pe plajă, ia cu tine un sac pentru gunoiul tău sau alt gunoi pe care l-ai putea găsi acolo. Pune-l apoi într-un container de gunoi sau ia-l cu tine atunci când pleci.
2. Distruge inelele de plastic pe care le cumperi odată cu pachetele de 6 cutii de băutură. Deseori acestea ajung în ocean și pot sufoca sau omorî păsările și alte viețuitoare marine.
3. Cere părinților să îți cumpere săpunuri și detergenți care sunt „biodegradabili" și nu otrăvesc oceanul. Săpunurile uzuale contaminează apa folosită, care este deseori pompată din canale în oceane, și duce la moartea unui mare număr de animale și plante marine. Este important să folosim produse biodegradabile chiar și atunci când nu locuim în apropierea oceanului.

234

Mai mult decât știi

Materiale:
ochii și nasul tău,
un container gol,
un ajutor

Dacă aproape de tine curge o apă, încearcă acest experiment ca să afli câte ceva despre ea.

Ce ai de făcut: Cu cineva care să te ajute sau cu un prieten, du-te la o apă curgătoare apropiată. Apleacă-te și privește de aproape cum curge apa. Miroase aerul. Scufundă recipientul în apă și ridică-l la nas. Miroase din nou.

Ce se întâmplă: Ai observat una din următoarele caracteristici?

• Unele cursuri de apă au miros de ouă stricate. Deseori, aceste ape sunt foarte poluate prin devărsările de canalizare.

• Dacă pe apă plutește o peliculă lucioasă și multicoloră, înseamnă că în apă se prelinge petrol sau gazolină.

• Dacă culoarea apei este foarte verde, probabil sunt foarte multe microorganisme în apă. În număr mare, acestea fac ca apa să fie lipsită de oxigen suficient pentru viața peștilor și a altor plante.

• Spuma sau clăbucii care plutesc pe apă arată că în apă sunt vărsate reziduuri de săpun sau detergenți din fabrici sau case învecinate.

• Apa tulbure sau noroioasă înseamnă de obicei că apa conține cantități mari de mizerie, nămol, și noroi. Din păcate, în acest caz animalele și plantele din apă nu au suficient oxigen Este posibil ca undeva în amontele apei să se manifeste o erodare puternică a solului. Poți să faci ceva în această situație?



• Culorile luminoase, cum ar fi roșul sau portocaliul, de pe suprafața apei sunt indicii că în apă sunt eliberați agenți poluanți de către fabrici și uzine.

• Apa curată, limpede sau transparentă, care nu emană mirosuri, este cel mai bun tip de apă pentru plantele și animalele acvatice și pentru noi.

De ce: A trecut foarte mult timp până când oamenii și-au dat seama că râurile pot fi distruse de mizerii și substanțe poluante. În ape au fost aruncate tot felul de lucruri, fără a lua în considerare efectele pe termen lung. Acum știm că orice lucru aruncat în ape afectează plantele, animalele și oamenii care trăiesc în aval. Curățarea apelor și asigurarea că nu aruncăm în ele nimic care să nu facă parte în mod natural din mediu, sunt pași importanți în menținerea acestor importante resurse de apă dătătoare de viață.

235

Materiale:
flacon de plastic transparent, ulei de gătit, apă, colorant alimentar albastru

Mişcări oceanice

Ai vrea să creezi un ocean pe care să îl ţii în casă?



Ce ai de făcut: Varsă ulei de gătit în flacon, până când se umple o treime. Umple restul la maxim cu apă şi adaugă câteva picături de colorant alimentar albastru. Înfiletează capacul foarte strâns şi lasă falconul culcat. Acum înclină flaconul înainte şi înapoi.

Ce se întâmplă: Apa uleioasă din flacon începe să se rotească înainte şi înapoi, mişcându-se exact ca valurile unui ocean. Ai creat un ocean în miniatură într-un flacon.

De ce: Valurile sunt o formă de energie ce se deplasează prin apă. Apa valului în sine nu se mişcă, ci energia care trece de la o moleculă de apă la alta e cea care formează valurile. Valurile oceanului sunt provocate de forţa gravitaţională a Lunii, manifestată pe suprafeţele de apă ale Pământului, de formele fundului oceanului şi de mişcarea de revoluţie a Pământuluii în jurul axei sale. Poţi crea condiţii similare în mod artificial într-un flacon de apă minerală şi poţi observa acţiunea valului care se aseamănă foarte mult cu cea care are loc pe întinderea oceanelor lumii.



Forţa apei

236

Iată un experiment care demonstrează cum lespezi mari sunt sfărâmate şi transformate în pietre mici – de către apă!

Materiale:
bucăţi de gresie (din magazine cu produse pentru construcţii), pungi de plastic, apă



Ce ai de făcut: Lasă bucăţi de gresie în apă timp de o noapte. În ziua următoare pune câteva bucăţi din gresia udă în pungi de sandviş şi sigilează-le strâns. Pune pungile în congelator pe timpul nopţii. A doua zi scoate-le afară şi analizează-le.

Ce se întâmplă: Gresia se crapă în bucăţi mai mici.

De ce: Când apa îngheaţă, ea se dilată. Gresia absoarbe o parte din apă, stocând-o în spaţiile goale dintre particulele de nisip. Când gresia a fost pusă în congelator, apa dinăuntrul ei a îngheţat şi s-a dilatat.

În natură, apa se prelinge în crăpăturile rocilor, îngheaţă pe timpul iernii şi provoacă spărturi ale pietrelor. După un timp, rocile sunt reduse la dimensiuni foarte mici şi în final la nisip.

237

Pic, pic, pic

În acest experiment vei reuşi să separi sarea din apa sărată. Hai să încercăm !

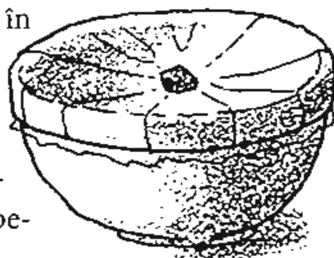
Materiale: apă, sare de masă, cană de măsurat, castron mare, căniță, folie de plastic pentru ambalat alimentele, o pietricică



Ce ai de făcut: În castronul mare, amestecă trei linguri de sare în două căni de apă până când sarea se dizolvă complet. Cu o lingură, gustă cu atenție puțin din apa sărată. Pune cana mică în mijlocul castronului. Acoperă castronul cu folie de plastic pentru ambalat mâncare şi pune o piatră mică în mijlocul foliei (exact deasupra cănii) pentru a apăsa folia în jos.

Cu atenție, pune castronul astfel acoperit, cu piatra la locul ei, timp de câteva ore, la soare. Priveşte folia după o vreme şi vei observa cum pe interiorul foliei de plastic se formează stropi de apă care picură în căniță. Mai târziu, scoate folia de pe castron şi gustă apa adunată în căniță.

Ce se întâmplă: Apa sărată din interiorul vasului mare se evaporă în aerul din interiorul castronului. Ea se condensează pe interiorul foliei de plastic sub forma stropilor de apă. Datorită acoperitoarei de plastic ce coboară în mijloc, picăturile de apă se rostogolesc către punctul cel mai de jos şi cad în căniță. Apa din căniță nu mai este sărată!



De ce: Acest experiment ilustrează procesul natural al distilării solare. Distilarea implică transformarea lichidului într-un gaz (evaporarea) prin încălzire, şi apoi transformarea din nou în lichid prin răcirea vaporilor gazoşi. Energia solară poate evapora apa, dar nu şi sarea (moleculele de sare sunt mai grele decât moleculele de apă), aşa că sarea rămâne în castron. Acest proces, numit deseori desanilizare (îndepărtarea sării) este folosit în multe țări, cum ar fi cele din Orientul Mijlociu, pentru a obține apă dulce din apa mării.



238 Să nu plouă la parada mea!

Ploaia acidă e o problemă în multe părţi ale lumii, mai ales în cele cu industrie dezvoltată. Iată cum poţi afla dacă ploaia acidă reprezintă o problemă în zona în care trăieşti.

Materiale:
borcane mici, hârtie pentru măsurarea ph-ului şi grafic de culori, mostre de apă şi ploaie (vezi mai jos) şi pensetă

Ce ai de făcut: Asigură-te că fiecare borcan este curat în întregime. Cu ajutorul unui adult, adună câteva mostre de apă (apă de robinet, apă de ploaie, apă de fântână, apă de bazin, etc). Strânge fiecare mostră în borcane separate. Folosind penseta, introdu în apă o fâşie de hârtie pentru măsurarea ph-ului şi imediat compară culoarea ei cu cea de pe graficul culorilor. Fă acelaşi lucru cu fiecare mostră de apă şi înregistrează rezultatele (ai putea să aduni nişte apă de ploaie la începutul unei furtuni şi nişte apă la finalul furtunii şi să compari cele două mostre diferite de apă).

Ce se întâmplă: Vei observa că ph-ul diferitelor mostre de apă are rezultate diferite.

De ce: Ph-ul indică gradul de aciditate al unei substanţe. Scara ph-ului e de la 0 la 14. Apa pură, de exemplu, are o valoare a ph-ului de 7 (este neutră). Substanţele care au o valoare a ph-ului mai mică de 7 sunt acide; substanţele care au valoarea ph-ului mai mare de 7 sunt bazice. Acizii şi bazele sunt substanţe chimice comune, din care multe le avem acasă. Oţetul şi sucul de lămâie, de exemplu, sunt acizi, iar praful de copt e o bază. Puterea unui acid sau a unei baze depinde de scara ph-ului (cu cât numărul este mai mic, cu atât substanţa este mai acidă; cu cât este mai ridicat, cu atît este este mai bazică sau alcalină). Ploaia acidă are o valoare a ph-ului de 5.6 sau mai puţin. Ploaia care are cu mult sub 5.6 va fi mai nocivă pentru mediul înconjurător decât ploaia care are peste 5.6 pe scara ph-ului. Ploaia care cade la începutul furtunii este de obicei mai acidă decât ploaia care cade la sfârşitul ei. De asemenea, ploaia care cade în estul Statelor Unite este mai acidă (datorită vânturilor de lungă durată) decât ploaia care cade în jumătatea de vest a ţării.



239

Solul acid



Există multe tipuri de soluri. Anumite plante (de exemplu murele) preferă să crească în soluri acide, iar altele (cartoful, piersicul) preferă solurile bazice. Poţi testa ph-ul (aciditatea sau alcalinitatea) solului prin următorul experiment.

Adună câteva mostre de pământ din diverse locuri apropiate de zona în care locuieşti (cam o cană din fiecare este suficientă). În borcane curate, amestecă fiecare mostră de pământ cu o cană de apă distilată. (Apa distilată, disponibilă în magazine universale, este neutră, având un ph de 7.) Agită cu putere fiecare mostră. După câteva minute, introdu câte o fâşie de hârtie pentru testat ph-ul în fiecare mostră şi compară imediat culorile fâşiei cu graficul de culori al ph-ului. Ar trebui să poţi observa o anumită diferenţă chiar în ph-ul mostrelor luate din imediata ta vecinătate. Invită-ţi prietenii şi cunoştinţele să aducă o mostră de sol din alte locuri, pentru a fi supuse şi ele experimentului.

Ştiai că...

240

- Se estimează că în oceanele lumii sunt deversate în fiecare an în jur de 6,3 miliarde de kilograme de gunoaie şi reziduuri.
- Americanii consumă cam 1.710 miliarde de litri de apă în fiecare zi.
- Peste 99% din toată apa dulce a Pământului este conţinută în aisberg-uri, calote de gheaţă şi gheţari.
- Muntele Waialeale din Hawaii are o medie anuală de ploaie de 1.146 cm, fiind cel mai umed loc al Pământului.
- Există aproximativ 9 milioane de tone de aur dizolvate în oceanele lumii.
- La gura de vărsare a fluviului Amazon din Brazilia se varsă o cincime din toată apa dulce curgătoare a Pământului.
- Canada conţine o treime din toată apa dulce a Pământului.
- America de Nord are mai mult de 304.000 km de ţărm oceanic – mai mult decât orice alt continent.
- Dacă toată gheaţa lumii s-ar topi, nivelul mării ar creşte între 600 şi 900 m.
- În fiecare an sunt deversate cam 8,74 mii de miliarde de litri de reziduuri lichide direct în apele de coastă ale Statelor Unite.
- Se estimează că ploaia acidă provoacă fermierilor americani pagube de circa 4 miliarde dolari anual.
- Cea mai mică picătură de apă ce cade dintr-un robinet defect poate irosi mai mult de 190 litri de apă pe zi.

PLANTE DIN BELŞUG

Plantele sunt o parte importantă a mediului nostru înconjurător. Fără plante, animalele şi fiinţele umane nu ar putea supravieţui. Plantele ne furnizează hrană, oxigen, medicamente, materiale de construcţii, condimente, dulciuri, băuturi, produse industriale, coloranţi, hârtie şi ornamente.

Despre plante

Plantele sunt producătoare – ele sunt singurele fiinţe vii capabile să îşi producă propria hrană. Pentru a creşte, plantele verzi folosesc lumina soarelui şi îi stochează energia în frunzele şi tulpinile lor. Lumina soarelui permite plantelor să transforme apa – şi de asemenea dioxidul de carbon, pe care toate animalele (inclusiv oamenii) îl emană în timpul respiraţiei – în hrana de care ele au nevoie. Acest proces remarcabil este cunoscut sub numele de fotosinteză.

Plantele sunt cele care produc oxigenul – un gaz necesar supravieţuirii animalelor. Plantele sporesc umiditatea unei zone prin eliberarea de vapori de apă în atmosferă. Rădăcinele unei plante ajută de asemenea la reducerea eroziunii provocate de vânt şi apă prin rezistenţa lor în pământ. Frunzele căzute ale unei plante contribuie la calitatea solului, furnizând altor plante nutrienţi esenţiali.

Când ciclul de viaţă al plantelor este periclitat de aerul poluat, când viaţa pădurilor şi plantelor din anumite zone este afectată sau distrusă, sau când se folosesc metode nepotrivite în agricultură, suntem cu toţii afectaţi. Plantele sunt o parte vitală a vieţii noatre zilnice şi a supravieţuirii noastre.

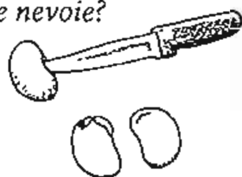


Hei, ce-i înăuntru?

241

Ştiai că înăuntrul fiecărei seminţe este o plantă micuţă ce aşteaptă să crească? Când condiţiile sunt potrivite, noua plantă îşi poate începe viaţa. De ce are nevoie?

Materiale:
boabe de fasole, recipient cu apă, un ajutor adult cu un cuţit de bucătărie, lupă





Ce ai de făcut: Lasă la înmuiat nişte boabe de fasole într-un recipient cu apă, pe durata nopţii. A doua zi alege câteva boabe şi pune-le pe un fund de lemn sau pe o hârtie. Cere unui adult să secţioneze cu un cuţit membrana boabei (învelişul dur al seminţei) şi să o deschidă pentru tine (cuţitele, mai ales cele ascuţite, sunt periculoase şi trebuie manevrate cu atenţie.) Când cele două jumătăţi ale seminţei se separă, foloseşte lupa pentru a examina embrionul din sămânţă (va arăta ca o plantă în miniatură). Ai putea să cauţi şi în interiorul altor seminţe embrionii lor.

Ce se întâmplă: Vei vedea cele trei părţi de bază ale unei seminţe – membrana, partea de stocat hrana şi embrionul.

De ce: Multe plante, cum ar fi fasolea, se reproduc sexual – adică o celulă spermatică de la o plantă masculină şi o celulă-ou de la o plantă feminină se împreunează într-o floare, iar apoi începe să se formeze o sămânţă. Înăuntrul seminţei se află o plantă în miniatură, numită embrion.

În sămânţă există de asemenea material nutritiv, aşa încât noua plantă în formare va avea o sursă de hrană disponibilă la momentul când începe să prindă viaţă. În jurul embrionului şi sursei de hrană se află membrana seminţei, care serveşte ca protecţie acesteia până când noua plantă este pregătită pentru viaţă. Apoi, când condiţiile sunt potrivite (umiditate şi căldură), sămânţa germinează, sau începe să crească. Embrionul răsare din sămânţă, ca un pui care iese din ou şi îşi începe viaţa ca plantă nouă.







Ajută-ne!

242

Știi de ce au nevoie semințele pentru a începe să crească? Iată cum poți afla.

Ce ai de făcut: Numerotează pungulițele, punând pe fiecare o etichetă cu un număr.Taie trei prosoape de hârtie în jumătate. Așa cum se indică mai jos, pune prosoapele pe fundul pungilor. Pune șase semințe de ridiche în fiecare pungă și apoi finalizează pregătirea fiecărei pungulițe în felul următor:

Pungulița 1: prosop de hârtie umed (apă), fără lumină (pune-o în sertar sau dulap), la temperatura camerei.

Pungulița 2: prosop de hârtie umed (apă), lumină, la temperatura camerei.

Pungulița 3: prosop de hârtie uscat (fără apă), lumină, la temperatura camerei.

Pungulița 4: fără prosop de hârtie, apă, (semințele plutesc), lumină, temperatura camerei.

Pungulița 5: prosop de hârtie umed (apă), fără lumină, pune totul în frigider sau congelator.

Pungulița 6: prosop de hârtie umed (apă), fără lumină, temperatura camerei, semințe acoperite cu lac de unghii.



Materiale:

6 semințe de ridiche, 6 pungulițe de plastic, 3 prosoape de hârtie, foarfece, apă, lac de unghii și cariocă

Înregistrează data și ziua când ai început această acțiune și verfifică pungile de două ori pe zi ca să vezi orice modificare.

Ce se întâmplă: Semințele din pungulița 1 și 2 germinează (încep să crească). Ai putea să observi o mică diferență la semințele din pungulița 4. Semințele din celelalte pungi nu încep să crească. Ce este în neregulă?

De ce: Semințele au nevoie de temperatură favorabilă, suficientă umiditate și oxigen pentru a germina. Lumina nu este necesară germinării (semințele de obicei germinează sub pământ), dar lumina este necesară mai târziu pentru creștere. Semințele din pungulița 6 nu obțin suficient aer sau umezeală prin stratul de lac de unghii, așa că nu germinează.

Nevoile unei plante

Pentru a crește și supraviețui, plantele au nevoie de:

Aer: Pentru a trăi, plantele folosesc două gaze din aer: dioxidul de carbon, un produs natural al vieții animale, cu care produc hrana prin procesul numit fotosinteză, și oxigenul, folosit pentru a respira.

Apă: Pentru a crea hrana noastră, plantele au nevoie de apă. Mineralele din apă ajută plantele să crească.

Apa este extrasă de către rădăcinile plantei și e purtată către frunze.

Temperatură potrivită: Fiecare varietate de plantă preferă un anumit interval de temperatură.

De-a lungul multor ani, plante s-au adaptat în locuri unde alte plante nu puteau supraviețui.

De exemplu, un cactus sau un palmier nu ar putea trăi la Polul Nord.

Lumina soarelui: Majoritatea plantelor, în special cele cu frunze verzi, au nevoie de lumina soarelui pentru a crește. Lumina transformă hrana unei plante în energie folosibilă.

Solul: Plantele de pământ au nevoie de anumite tipuri de sol pentru a crește. De obicei, solul e o combinație de materie organică (materie animală sau vegetală degradată, cunoscută ca humus) și nisip sau argilă, care ajută de asemenea planta să rămână dreaptă.

243 La umflat

Pentru a începe procesul de creștere, semințele trebuie să se îmbibe cu apă. Iată cum reușesc.

Materiale: două pungulițe de semințe uscate, apă, recipient de plastic cu sigiliu, o tavă



Ce ai de făcut: Umple fiecare din cele 2 pungi cu semințe uscate (semințele de fasole sunt cele mai potrivite). Varsă în una din pungi cât de multă apă încape pe lângă boabele de fasole, apoi sigilează ambele pungi și pune-le afară sau pe o tavă sau într-un recipient la loc însorit.

Ce se întâmplă: După câteva ore, semințele din punga cu apă încep să se umfle. În cele din urmă, semințele în creștere forțează și deschid punga și se împrăștie împrejur.

De ce: Pentru a începe procesul de creștere sau încolțire, semințele trebuie să se îmbibe cu apă. Apa este absorbită prin membrana seminței (învelișul seminței), și semințele încep să se dilate. Pentru că punga a fost umplută cu semințe uscate, și toate semințele din pungă absorb apa continuu și se dilată, nu mai rămâne suficient spațiu în pungă. Așa că semințele în dilatare forțează punga să se deschidă și se împrăștie în afară. În natură, semințele absorb apă și se dilată în același fel.



244 De sus până jos

Plantele au nevoie atât de rădăcini, cât și de muguri pentru a se dezvolta normal. Pentru a observa creșterea celor două părți ale plantei în același timp, fă acest experiment.

Materiale: câteva semințe mari, două plăci mici de sticlă sau plastic transparent, sugativă, ață, tigaie, apă, cărămizi, cariocă sau bandă adezivă

Ce ai de făcut: Pregătește sugativa pentru a se potrivi pe placa de plastic. Udă bine sugativa și așaz-o peste placă. Aranjează niște semințe pe sugativă, la distanțe de cel puțin 5 cm de margini. Pune cealaltă placă de sticlă deasupra lor. Leagă „sandvișul de semințe" strâns cu ață și potrivește-l pe marginea dinăuntrul tigăii. Sprijină-l pentru aceasta într-un unghi de 45 de grade, cu una sau două cărămizi. Pune cam un centimetru de apă în tigaie. Adaugă mai multă când e nevoie, pentru a menține sugativa udă.

Ce se întâmplă: În câteva zile, semințele vor încolți, mugurii ieșind în partea de sus, iar rădăcinile în partea de jos. Folosește o cariocă pentru a trasa linii pe sticlă sau o fâșie îngustă de bandă adezivă pentru a marca creșterea zilnică sau săptămânală a semințelor.

De ce: Semițele încolțesc datorită prezenței apei, luminii și aerului. Rădăcinile întotdeauna cresc în jos, iar planta crește în sus. În funcție de semințele folosite, poți vedea formându-se frunze mici. Toate semințele din natură au același mod de creștere.

Crescătoria

245 Unele semințe încolțesc ușor, altele mai greu. Plantele care produc fructe sunt foarte greu de crescut din semințe. De aceea, mulți pomicultori folosesc alte metode pentru a porni creșterea noilor pomi fructiferi, cum ar fi altoirea (atașarea unei părți a unei plante pe o parte a altei plante).

Pentru a încerca creșterea unor plante fructifere acasă (fii conștient totuși că rata succesului este foarte scăzută), ai nevoie de niște semințe. Cea mai ușoară cale de a le procura este de a cumpăra câteva fructe preferate (să nu fie o varietate fără sâmburi). Scoate semințele din fruct, spală-le în apă, fără săpun, și lasă-le să se usuce bine într-un loc cald.

Poți încerca să crești din semințe câteva fructe: mere, pere, dovleci, portocale, struguri, cireșe, piersici, curmale, caise, prune, gutuie, nectarine, lămâi, roșii, pepeni, grepfrut.

Când ești pregătit să plantezi semințele, fă rost de câteva pahare de plastic și umple-le cu pământ de ghiveci. Umezește pământul și înfige 4 sau 5 semințe luate dintr-un fruct în fiecare pahar. Plantează semințe de fructe cât mai variate posibil și observă care din ele încolțește mai ușor și care mai greu.

După ce au încolțit și au atins o înălțime de 13-15 cm, ar fi bine să muți plantele afară.

Recolta havaiană

246

Aproape oricine apreciază gustul ananasului. Vei putea acum să crești acest fruct delicios chiar în casa ta.

Cumpără un ananas întreg. Cere unui adult să îți taie coroana ananasului(partea de sus, cu frunzele verzi), lăsând cam 3-5 cm din fruct atașat (chiar folosind un cuțit ascuțit, tăierea ananasului ar putea fi dificilă). Lasă coroana să se usuce timp de 36 de ore, apoi pune-o într-un recipient mare cu pământ de ghiveci, pentru a face rădăcini. Pune recipientul într-un loc cald. Cam 20 de grade Celsius ar fi ideal. Umezește continuu și în mod egal pământul (dar nu prea mult).

Ananasul crește în vârful unei tulpini înalte, care s-ar putea să aibă nevoie de suportul unor țăruși sau să fie susținută prin legare când



crește. Dacă nu se dezvoltă, pune întreaga plantă (împreună cu recipientul în care se găsește) într-o pungă mare de plastic. Pune un măr putrezit sau o lămâie în pungă, leag-o și las-o timp de câteva zile (gazul etilenă, produs de fructul putrezit, va ajuta la stimularea creșterii).

Mai târziu ar fi bine să muți planta într-un vas mai mare sau, dacă locuiești într-un loc unde este foarte cald, afară, în aer liber, în pământ nisipos.

247

Materiale:
o legătură de țelină, două pahare cu apă, colorant alimentar roșu, cuțit de bucătărie

Autostrăzile verzi

Plantele trebuie să poată asigura apă și substanțe nutritive tuturor părților lor pentru a crește, dar poți demonstra că ele fac într-adevăr acest lucru? Bineînțeles că poți! Iată cum.

Ce ai de făcut: Pune cele două pahare de apă unul lângă celălalt. Pune patru picături de colorant roșu într-unul din ele. Taie capătul uscat al tulpinei de țelină și apoi taie tulpina longitudinal pe mijloc de la un capăt la frunze. Pune jumătate de tulpină în paharul cu apă curată și cealaltă jumătate în paharul cu apă roșie. În următoarele ore, verifică-le din oră în oră.

Ce se întâmplă: Țelina din paharul cu apă simplă nu prezintă nicio schimbare, dar pe tulpina de țelină pusă în apa colorată urcă dungi roșii.

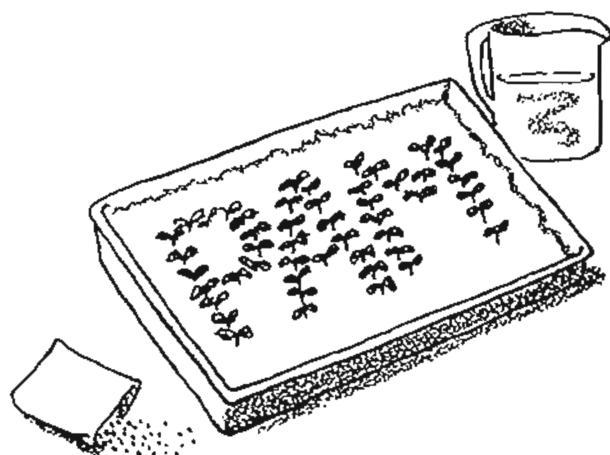
De ce: Toate plantele au în tulpinile lor tuburi speciale care acționează asemănător cu paiele de băut. Aceste tuburi transportă apa și substanțele nutritive din ea, de la rădăcinile plantei până sus la frunze. Ușoarele diferențe de presiune din secțiunile tubului lung „trag" de fapt apa în susul tulpinei folosind un proces numit osmoză. Procesul permite plantei să ia apă și hrana necesară creșterii și dezvoltării ei. Prin colorarea apei vei putea să urmărești deplasarea apei de-a lungul tulpinei și să îți demonstrezi teoria.

248

Jocul numelor

Ți-ar plăcea să îți scrii numele cu plante? Iată cum poți face acest lucru.

Umple o tavă mare de prăjitură cu pământ. Netezește pământul deasupra și umezește-l cu apă. Folosind o scobitoare sau vârful unui cuțit, scrie numele tău făcând găuri pe suprafața pământului. Deschide un pachet de semințe de ridichi și plantează cu atenție semințele în găurile pe care le-ai făcut. Fii atent să respecți indicațiile unei plantări reușite în privința adâncimii și distanței dintre semințe (scrise pe pachetul de semințe). Acoperă semințele cu pământ, pune tava într-un loc însorit și udă pământul din când în când. După câteva zile, ridichile vor încolți în forma numelui tău.



249 Apă înăuntru, apă afară

Materiale: o plantă mică de ghiveci, o pungă de plastic transparentă, apă, bandă sau aţă

Plantele absorb apă pentru a creşte, dar şi elimină apă.



Ce ai de făcut: Udă bine planta. Pune punga de plastic peste partea verde a plantei şi prinde-o uşor în jurul tulpinii cu bandă sau o aţă. Pune planta într-un loc însorit, timp de câteva ore.

Ce se întâmplă: Pe interiorul pungii se formează stropi de apă.

De ce: Frunzele plantei prezintă mici deschizături, numite stomate. La majoritatea plantelor, stomatele sunt localizate pe dosul frunzelor. În timpul procesului de preparare a hranei, planta inspiră şi expiră aer prin aceste orificii. Apa, sub formă de vapori, este de asemenea eliminată prin stomate în atmosferă. Poţi vedea aceşti vapori de apă atunci când se condensează şi formează stropi de apă pe interiorul pungii de plastic.

Unul din motivele pentru care jungla este atât de umedă, e din cauza vaporilor de apă care sunt eliminaţi de mulţimea de pomi şi plante din acea zonă. Cantitatea de apă pe care o plantă o pierde variază în funcţie de condiţiile climatice, dar şi de mărimea şi forma frunzelor ei.

Nu mă înghesui 250

Plantelor le place aglomeraţia sau spaţiile deschise?

Materiale: cutie de pantofi, pământ de ghiveci, apă şi seminţe de fasole

Ce ai de făcut: Umple cutia de pantofi cu pământ de ghiveci. La un capăt al cutiei, plantează 6 boabe de fasole foarte apropiate. La celălalt capăt, plantează alte 6 boabe de fasole, dar la o distanţă de 4 cm între ele. Udă bine pământul, fiind atent să nu descoperi boabele. Urmăreşte ce se întâmplă cu ele. Notează numărul seminţelor care încolţesc şi continuă să crească la fiecare capăt al cutiei.

Ce se întâmplă: Partea cu seminţele plantate foarte aproape are mai puţine încolţiri, şi plantele cresc mai încet decât seminţele plantate mai spaţios în celălalt capăt.

De ce: Plantele au nevoie de spaţiu pentru a creşte corect. Când sunt îngrămădite, ele trebuie să intre în competiţie pentru resursele limitate. Drept rezultat, mugurii ar putea să nu aibă o cantitate suficientă de substanţe nutritive din sol, lumină şi apă de care au nevoie pentru a creşte puternici. Pentru a atinge maturitatea deplină, trebuie să existe spaţiu suficient între plante. În natură, seminţele sunt împrăştiate pe o suprafaţă mare, aşa încât multe din ele au ocazia să încolţească şi să crească într-un mediu aerisit. De aceea, grădinarii şi fermierii sunt foarte atenţi să nu planteze seminţele prea aproape.

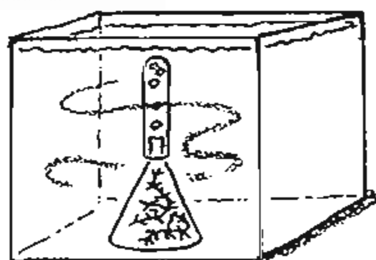
Respiră adânc

251

Materiale:

plante *elodea*, (de la un magazin de pești și animale de casă), acvariu sau un vas adânc, pâlnie transparentă, eprubetă

Plantele respiră? Dacă da, cum?



Ce ai de făcut: Umple acvariul sau vasul aproape până sus cu apă. Pune câteva plante de acvariu înăuntru, foarte aproape una de cealaltă, în mijloc, și acoperă-le cu pâlnia transparentă (gura largă peste plante, și gâtul îngust îndreptat în sus). Scufundă eprubeta în apă, umple-o cu apă, apoi, tot sub apă, întoarce eprubeta peste gâtul pâlniei, fiind atent să nu fie scăpări de apă. Pune acvariul într-un loc însorit timp de câteva zile și privește ce se întâmplă în vârful eprubetei.

Ce se întâmplă: Vei vedea că în vârful eprubetei se acumultează oxigen (care împinge apa afară).

De ce: Plantele produc oxigen. Acest oxigen este eliberat în apă, unde el e folosit de animale cum ar fi peștii. În acest experiment, oxigenul se adună în vârful eprubetei, înlocuind apa.

Urmează lumina!

252

Plantele cresc întotdeauna înspre lumină? Iată un experiment deosebit pentru a demonstra că așa este.

Materiale:

două cutii de pantofi, o plantă sănătoasă

Ce ai de făcut: Taie două colțuri ale unui carton luat de la o cutie de pantofi. Lipește aceste bucăți înăuntrul celeilalte cutii, ca în ilustrație. Taie o gaură în peretele de sus. Pune o plantă sănătoasă (un vrej de fasole în creștere ar fi perfect) în cutie și apoi pune capacul. Pune cutia de pantofi închisă într-un loc însorit. Cam la fiecare 2 zile, scoate capacul pentru un moment și udă repede planta.

Ce se întâmplă: Planta crește înspre sursa de lumină, chiar îndoindu-se în jurul bucăților de catron pentru a face asta.

De ce: Plantele verzi au nevoie de lumină pentru a crește. Printr-un proces numit fototropism, plantele cresc în orice direcție, dar spre lumină. În experimentul tău, planta a crescut spre lumina soarelui, chiar dacă bucățile de carton îi stăteau în cale. Una din explicațiile pentru care întoarcem plantele din ghivecele noastre din când în când este ca ele să fie capabile să obțină o expunere egală la lumină pe toate părțile și să crească drept. Dacă nu am face asta, plantele s-ar „înclina" în direcția luminii.

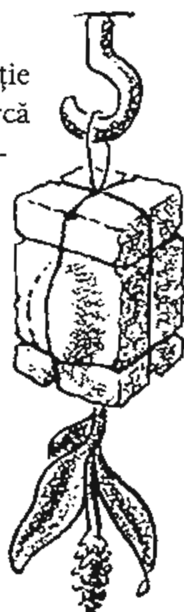


Așteaptă

253

Materiale:
o plantă mică în ghiveci, cu rădăcini puternice, doi bureți mari, sfoară

Experimentul anterior a arătat cum plantele cresc întotdeauna spre sursa de lumină. Acest experiment va arăta acum cât de puternic este acest proces.



Ce ai de făcut: Scoate cu atenție planta din ghiveciul ei (încearcă să lași cât mai mult pământ posibil pe rădăcini). Udă doi bureți, învelește rădăcinile cu ei și leagă-i strâns cu o sfoară. Întoarce planta cu susul în jos (rădăcinile în sus) și atârn-o de tavan aproape de o fereastră însorită. Verifică planta din când în când, și păstrează bureții umezi.

Ce se întâmplă: După câteva zile, tulpina și vârful plantei se vor curba și vor începe să crească în sus către lumină.

De ce: Frunzele și tulpinile unei plante vor crește în direcția sursei de lumină, respectând procesul de fototropism, chiar dacă planta este constrânsă să stea „cu capul în jos"! De asemenea, rădăcinile unei plante vor crește întotdeauna în jos, încercând să ajungă la substanțele nutritive vitale din sol.

Uită-te cum cresc

254

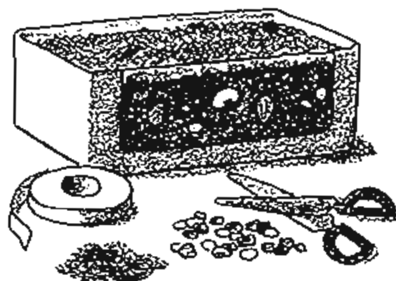
Materiale:
cutie de pantofi, o bucată de plastic transparent, foarfece, bandă adezivă, o varietate de semințe, pietricele, pământ de ghiveci și apă

Te-ai întrebat vreodată cum cresc plantele sub pământ? Iată o cale elegantă de a afla.

Ce ai de făcut: Taie o secțiune din peretele unei cutii rezistente de pantofi, lăsând cam 2,5 cm de margine pe toate părțile. Lipește strâns cu bandă plasticul pe interior, pentru a acoperi deschiderea lăsată. Fă câteva găuri mici pe fundul cutiei. Presară un strat de pietriș și umple cutia cu pământ de ghiveci. Plantează câteva semințe în pământ, lipite de peretele transparent, ca să le poți vedea. Udă semințele, pune cutia afară sau pe o tavă în fereastră. Observă semințele timp de câteva zile.

Ce se întâmplă: Semințele germinează, iar plantele încep să crească. Poți să privești creșterea plantelor în sus, dar și a rădăcinilor.

De ce: Plantele au nevoie de rădăcini pentru a extrage apă și alți nutrienți din pământ. Acest lucru se poate realiza prin rădăcini subțiri. Rădăcinile în general cresc în jos pentru a ajunge la apa și substanțele nutritive necesare pentru ca planta să crească.



255 Puterea florii

Cum reușește o plantă mică să crească prin trotuar? Hai să vedem.

Materiale:
orice plantă sănătoasă în ghiveci, două cutii mici, o foaie de plastic transparent, agrafe pentru hârtie

Ce ai de făcut: Pune planta în ghiveci pe pervazul unei ferestre însorite. Pune cele două cutii de fiecare parte a ghiveciului (cutiile ar trebui să fie puțin mai înalte decât planta). Fii atent să nu pui planta în umbră. Așază plasticul transparent așa încât să acopere cutiile. Fă două „lanțuri" identice din agrafe de hârtie și întinde-le de-a lungul bucății transparente, așa încât capetele să atârne de-a lungul pereților cutiilor. Aranjează capetele lanțurilor, pentru a fi simetrice, și marchează pozițiile lor pe pereții cutiilor. Udă și supraveghează planta așa cum ai face în mod normal. Verifică pozițiile lanțurilor din când în când.

Ce se întâmplă: Pe măsură ce planta crește, ea împinge în sus foaia transparentă. Viteza de creștere se vede și se măsoară prin marcajele făcute la capetele lanțurilor de agrafe când acestea se mișcă în sus, pe pereții cutiilor.

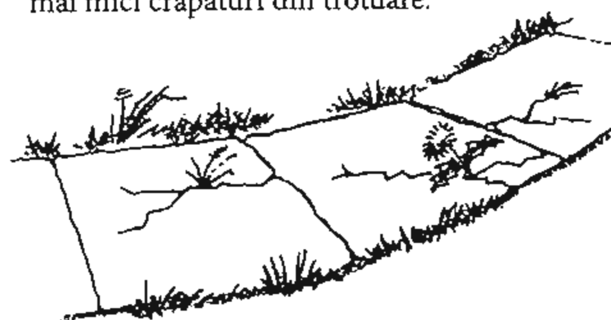
De ce: Plantele sunt incredibil de puternice. Ele sunt capabile să crească prin cele mai dure tipuri de sol și chiar prin pietre sau ciment pentru a ajunge la lumină. De aceea, buruienile pătrund prin cele mai înguste crăpături ale unui trotuar în căutarea razelor de soare – care sunt un „ingredient" necesar pentru creșterea lor.

256 O adevărată forță

Deseori, plantele își croiesc drum chiar prin cele mai înguste crăpături din pietre sau trotuare, uneori spărgând aceste obiecte tari. Aceasta este o metodă pe care plantele o folosesc pentru a sparge pietre mari și a le transforma în pietricele și pietriș mult mai mici.

Poți vedea asta tu însuți. Mai întâi, fă rost de niște ghips. Lasă la înmuiat câteva boabe de fasole în apă pe durata nopții. În ziua următoare, plantează două sau trei dintre semințe într-un pahar de plastic umplut cu pământ de ghiveci. Udă pământul bine.

Amestecă ghipsul în funcție de instrucțiunile de pe pachet, până când seamănă cu o spumă groasă de lapte. Varsă un strat din amestec, de cam 0,5 cm grosime, peste pământul din pahar. Pune paharul într-un loc însorit și privește ce se întâmplă (dacă folosești un pahar de plastic transparent și plantezi semințele în apropierea pereților lui, vei putea să privești și să urmărești procesul de creștere). Vei vedea probabil plantele care se dezvoltă din boabele de fasole și felul cum vor pătrunde prin ghips – exact la fel cum buruienile reușesc să treacă prin cele mai mici crăpături din trotuare.



257

Mucegaiul

Ai putea crede că în bucătăria ta cresc chiar 3 milioane de plante?

Materiale: trei felii de pâine albă, trei pungi de plastic cu sigiliu, apă și lupă



Ce ai de făcut: Ia două felii de pâine și udă-le ușor (nu le îmbiba cu apă). Cu atenție, freacă o felie pe suprafața unei mese sau tejghele de bucătărie (așa încât să nu rupi felia de pâine). Pune felia de pâine într-o pungă de plastic și sigilează-o. Apoi ia a doua felie umezită și freac-o de podeaua bucătăriei. Pune-o în a doua pungă și sigilează-o. Acum, pune a treia felie de pâine (uscată) în a treia pungă și sigilează-o. Pune toate trei pungile într-un dulap sau un loc întunecat timp de două zile.

Ce se întâmplă: Vei găsi mucegai pe fețele celor două felii de pâine care au fost umezite, frecate de suprafețele din bucătărie și puse în pungi. Ai putea găsi niște mucegai și pe felia uscată, (unele patiserii folosesc conservanți pentru a-și păstra produsele proaspete mai mult timp). Examinează mucegaiul cu o lupă sau cu microscopul. Încearcă acest experiment și cu alte tipuri de pâine (grâu și secară) sau freacă feliile pe alte suprafețe (un gard, un perete, un trotuar, trunchiul unui copac)

De ce: Mucegaiul și alte plante microscopice se află peste tot. Pentru a se dezvolta, au nevoie de condiții speciale, cum ar fi umezeala, căldura și întunericul.

258

Amicul îmbobocit

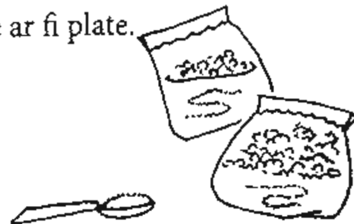
Drojdia e o plantă folosită de bucătari și cofetari. Felul în care crește o face foarte specială.

Materiale: două pachețele de drojdie uscată, două pungulițe de plastic cu sigiliu, o linguriță de zahăr, o cană de apă călduță

Ce ai de făcut: Pune o jumătate de cană cu apă călduță și conținutul unui pachet de drojdie în fiecare pungă. Adaugă o lingură de zahăr în a doua pungă. Închide ambele pungi, scoțând afară cât de mult aer posibil înainte de a le sigila. Agită bine pungile timp de un minut, apoi pune-le într-un loc cald sau însorit.

Ce se întâmplă: Punga doar cu apă și drojdie prezintă schimbări minime. Dar punga cu apă, drojdie și zahăr se prezintă mult schimbată. În interiorul ei s-au format bule, iar punga se umflă!

De ce: Drojdia are nevoie de hrană pentru a crește bine. Zahărul e o sursă bună de hrană pentru drojdie. Drojdia crește, producând una sau mai multe umflături sau muguri, care explodează și devin noi plante de drojdie. Pe măsură ce crește, drojdia produce și gaz de dioxid de carbon. Ea e deseori folosită la produsele de patiserie, cum ar fi prăjitura sau pâinea, pentru a face aluatul să crească. Fără drojdie, pâinile ar fi plate.



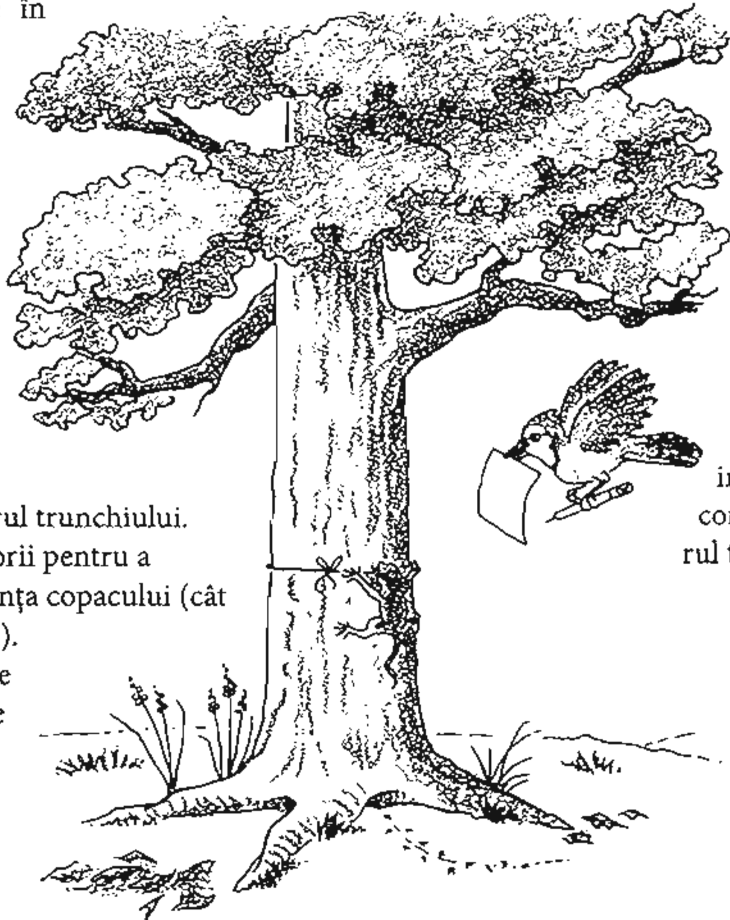
259 Adoptă un copac

Materiale:
sfoară, ruletă de măsurat, pungi de plastic, foaie de desenat, creion și creioane colorate, jurnalul tău

Copacii sunt unele dintre cele mai frumoase plante ale lumii. Prezența lor e atât de obișnuită încât oamenii nici măcar nu îi mai observă. Iată o activitate care să te ajute să afli mai multe despre un copac special.

Ce ai de făcut: Alege un copac din apropierea locului unde locuiești. Dacă e posibil, alege un arbore care își schimbă frunzele în fiecare an. El ar trebui să fie într-un loc ușor accesibil, pentru că îi vei face vizite în următoarele 12 luni. Pentru început, fă un desen al copacului tău (sau fotografiază-l) și notează-ți în jurnal orice caracteristici, semnalmente sau modele neobișnuite pe care le observi. Măsoară 90 de cm de la rădăcina copacului și leagă o sfoară în jurul trunchiului. Măsoară lungimea sforii pentru a determina circumferința copacului (cât de gros este trunchiul).

Adună câteva frunze ale copacului; pune-le în pungulițe de plastic. Pune o foaie de hârtie peste scoarța copacului și freacă mina unui creion peste hârtie până când apare modelul scoarței. Ce alte tipuri de activități de cunoaștere poți face cu copacul tău „adoptat"?



Ce se întâmplă: Copacii se schimbă pe parcursul anului. Cresc, își scutură frunzele, le cresc frunze noi, servesc drept cămin pentru multe animale, și contribuie la echilibrul natural din zona în care trăiești.

De ce: Pe parcursul unui an, vei observa fără îndoială multe schimbări pe care nici nu ți le imaginai înainte. Chiar și un singur copac poate influența mediul înconjurător din colțișorul tău de lume.

Şi plantele respiră 260

Materiale:
3 plante de fasole (pot fi crescute din seminţe), vaselină, bandă de măsurat sau liniar, hârtie pentru desenat, creioane colorate

Ce crezi că li se întâmplă plantelor dacă există mulţi poluanţi în aer? Hai să aflăm.







Ce ai de făcut: Pune plantele pe pervazul unei ferestre, aşa încât să obţină aceeaşi cantitate de lumină. Etichetează plantele „A", „B", „C". Fă o poză cu fiecare plantă, măsoară şi înregistrează înălţimea ei. Freacă nişte vaselină pe suprafaţa tuturor frunzelor plantei A şi dedesubtul tuturor frunzelor plantei B. Lasă planta C aşa cum este. Udă plantele constant, la fel de des ca de obicei. La fiecare două zile, înregistrează înălţimea fiecărei plante şi notează orice schimbare care are loc.

Ce se întâmplă: Planta C prezintă cea mai bună creştere. Planta A creşte mai puţin. Planta B a crescut foarte puţin şi începe să moară.

De ce: Aerul curat este necesar producerii reacţiei chimice numită fotosinteză (prin care o plantă îşi produce hrana). Aerul intră în plantă prin stomatele aflate pe spatele frunzelor. Când aerul este poluat, sau când frunzele sunt acoperite de ceva (cum ar fi vaselina) care acţionează ca un poluant, fotosinteza nu se poate produce şi planta moare.

261

Ştiai că...

- Frunzele florii carnivore Venus se pot închide peste o insectă în mai puţin de o jumătate de secundă.
- Gigantul copac sequoia nu începe să înflorească decât la cel puţin 175 sau 200 de ani.
- Rădăcinile unui copac *Sequoia sempervirens* sunt capabile să reţină peste 494.000 de litri de apă.
- În lume există mai mult de 250.000 de specii de plante care înfloresc.
- Gigantica laminarie (algă brună) din Pacific, poate creşte mai mult de 43 de cm pe zi, şi poate atinge lungimi de până la 90 de metri.
- Bambusul poate creşte până la 90 cm pe zi.
- Un pom de măr obişnuit pierde până la 19 litri de apă pe zi prin frunzele lui.
- Plantele din oceane constituie cam 85 % din toată vegetaţia Pământului.
- Inelele copacilor pot fi cronici eficiente ale cutremurelor.
- În pădurile cu ploaie tropicală, unele plante cresc pe cele mai înalte ramuri ale copacilor. Ele nu au rădăcini şi obţin apa şi substantele nutritive direct din aerul umed
- Un cactus *Carnegiea gigantea* matur poate cântări până la 10 tone, iar 80 % din greutatea lui o reprezintă apa.
- Cea mai mare sământă din lume este nuca de cocos.
- Lămâile au mai mult zahăr în ele decât pepenii şi piersicile.

262 Sunt impresionat!

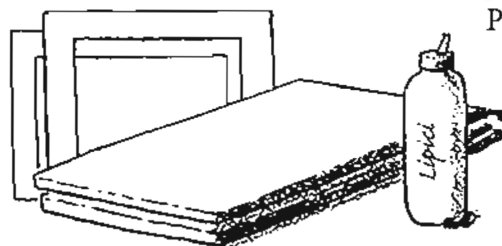
Păstrează florile și frunzele pe care le aduni folosind o presă simplă de plante. Cere ajutorul cuiva la acest experiment.



Materiale:
ajutorul unui adult, o mașină de găurit, două plăci de placaj, de 25 pe 33 cm, plăci de carton (tăiate din cutii), hârtie albă, patru șuruburi și patru piulițe-fluture

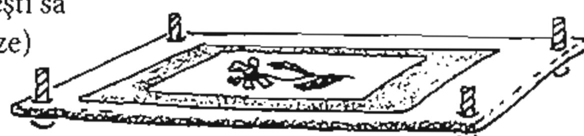


Ce ai de făcut: Cere unui adult să facă niște găuri (care să se potrivească cu șuruburile) în fiecare colț al celor două plăci de lemn. Găurile ar trebui să fie la 2,5 cm distanță de marginile colțurilor (cele două plăci să fie găurite împreună și atunci se vor potrivi cu siguranță). Pentru a folosi presa, pune șuruburile de legătură prin găurile unei plăci și așaz-o jos, așa încât șuruburile să iasă în sus. Așază o bucată de carton peste această placă. Apoi pune o foaie de hârtie peste bucata de carton, și orice îți dorești să presezi (o floare sau frunze) peste hârtie. Pune altă foaie de hârtie peste plantă și apoi încă o bucată de carton.



Repetă acest proces, făcând „sandvișuri" cu plante, până când faci un teanc de bucăți de carton. Pune a doua bucată de placaj peste teancul de cartoane și foi, trecând șuruburile prin găuri. Pune o piuliță fluture pe fiecare șurub și strânge până când simți că ansamblul e presat. Apoi, cu atenție, strânge fiecare șurub pe rând cât de mult poți, aplicând o presiune egală pe teanc.

Plantele vor fi presate și se vor usca în următoarele săptămâni (verifică-le ocazional dacă dorești). Mai târziu ar fi o idee bună să lipești plantele presate pe foi colorate și să le pui în rame.



Ce se întâmplă: Presa de lemn pe care ai făcut-o creează presiune pe specimenele de plante așezate în ea și le păstrează plate. Presiunea este ușoară, dar constantă. Orice „sucuri" stoarse din plantele sunt absorbite de hârtia albă, așa încât planta se usucă rapid.

De ce: Obiceiul de a presa și colecționa plantele, florile și frunzele durează de mulți ani. Aceste prese au fost folosite în expoziții decorative și sunt un mod de păstrare a frumuseții naturale mult timp după ce planta a murit.

ANIMALE MINUNATE

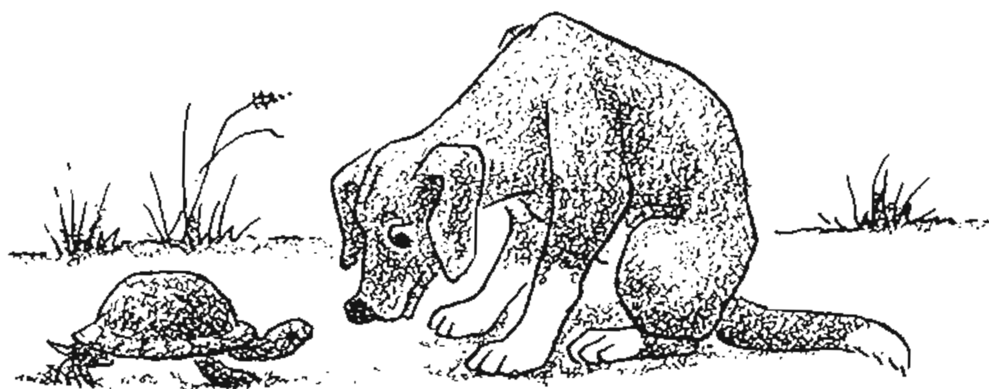


Ai un animal de companie acasă? Ai fost la o grădină zoologică? Ai văzut păsări zburând deasupra capului, albine bâzâind în lumina verii sau șerpi alunecând prin iarbă? Desigur că ai văzut multe tipuri de animale oriunde ai locui, pentru că animalele sunt o parte a vieții noastre și o parte importantă a naturii.

Despre animale – și despre tine

Oamenii au fost dintotdeauna fascinați de animale. Ținem animale pentru companie, sau le vedem animale în locuri speciale, cum ar fi grădinile zoologice și rezervațiile cu animale sălbatice. Dar este important să nu uităm că animalele sunt afectate de acțiunile omului. Dacă aruncăm gunoi într-un râu, peștii și insectele sunt în pericol; dacă distrugem cuiburile și vizuinele atunci când ridicăm construcții, aceste animale nu mai pot trăi acolo, iar dacă poluăm aerul, păsările și toate animalele care respiră vor fi afectate. Cu alte cuvinte, oamenii afectează supraviețuirea oricărei ființe vii.

Aflând mai multe despre animalele din zona ta, vei putea să apreciezi varietatea mare a faunei care te înconjoară și care așteaptă de la tine să o ajuți.



Prieteni cu pene 263

Materiale: o cutie de lapte goală și curată, foarfecă (cu vârfuri ascuțite), ajutorul unui adult, hrană pentru păsări, sfoară puternică

Păsările sunt membri importanți ai fiecărui mediu, și sunt de asemenea frumoase. Iată cum poți atrage mai multe păsări pe lângă casa ta.

Ce ai de făcut: Cere unui adult să taie o bucată din peretele unei cutii de lapte, lăsând o margine în jurul deschiderii. Leagă sfoara strâns în jurul gurii cutiei, pune niște semințe pentru păsări în cutie, și lasă noul hrănitor într-un copac din apropiere, așa încât să o poți vedea de pe fereastră. Privește păsările care vin în hrănitorul tău. Ce specii de păsări vin să se hrănească? Cât de multe și la ce oră? Notează-ți observațiile în jurnal.

Ce se întâmplă: Hrănitorul, dacă este alimentat cu hrană potrivită, atrage multe păsări. Folosind o carte sau un atlas, vei putea să identifici speciile de păsări care trăiesc în apropierea ta. Ai putea să ajungi să recunoști anumite păsări care revin de multe ori.

De ce: Păsările sunt afectate de climat și de disponibilitatea hranei. Se adaptează sau se obișnuiesc cu un mediu, și rămân atâta timp cât au hrană, apă și adăpost, de care au nevoie pentru a trăi și a-și crește puii. Oferindu-le apă curată, o colivie și fire de sfoară pe timpul perioadei lor de clocire, le putem încuraja să rămână în apropierea noastră.



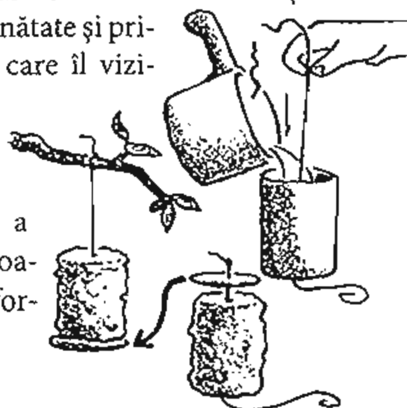


Bine hrănit 264

Pe vreme rece, păsările trebuie să mănânce grăsimi pentru a-și păstra temperatura corpului. Iată cum le poți ajuta.

Materiale: grăsime sau untură, aragaz, oală, ajutorul unui adult, cutie de conservă, cui și ciocan, 90 cm de sfoară, un cerc de carton de mărimea conservei

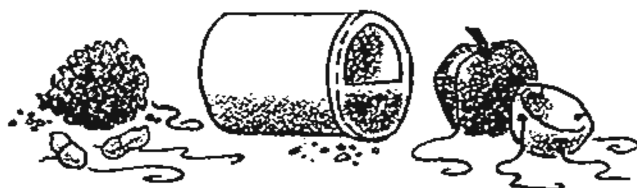
Ce ai de făcut: Cere unui adult să topească grăsimea într-o oală. Apoi adaugă semințe de păsări (de două ori mai multe semințe decât grăsimea) în lichidul gras și amestecă cu atenție. Lasă să se răcească și să se îngroașe peste noapte. Cu atenție, folosind un ciocan și un cui, fă o gaură mică în mijlocul fundului conservei și cercului de carton (un adult te poate ajuta aici de asemenea). Strecoară sfoara prin gaura din conservă. Varsă amestecul moale cu semințe în conservă (dacă este prea lichidă va trebui să sigilezi gaura cu humă sau kit). Când grăsimea s-a întărit, ia ușor conserva și împinge sfoara prin carton. Înnoadă sfoara, apoi leagă hrănitorul tău cu semințe într-un copac din vecinătate și privește păsările care îl vizitează(experimentează și cu alte recipiente pentru a realiza hrănitoare de diferite forme).



Hrănește-mă și sunt al tău! 265

Cu puțină imaginație, poți crea hrănitoare de păsări din aproape orice material din casă. Iată cinci idei pentru a te ajuta să începi. Pune hrănitoarele afară și privește ce se întâmplă. Cât de multe alte hrănitoare poți construi?

1. Taie o jumătate de cerc dintr-un capac de plastic al unei cutii de cafea. Prinde sau lipește o plăcuță pe peretele conservei și pune niște semințe înăuntru. Pune capacul înapoi pe conservă, așa încât să acopere pe jumătate fundul ei și pune hrănitorul afară.
2. Taie o portocală în două. Scoate conținutul cu o lingură și fă 4 găuri aproape de margine. Leagă bucățile de ață de găurile din jurul jumătății, umple-o cu semințe și atârn-o într-un copac sau tufiș.
3. Leagă o ață de un con de brad. Umple golurile din con cu unt de arahide și rostogolește conul peste niște semințe pentru păsări. Atârnă conul de o creangă de copac.
4. Leagă niște alune nesărate de niște fire de ață. Agață-le într-un copac.
5. Leagă o ață de codița unui măr. Rostogolește mărul în grăsime sau untură, și apoi rostogolește-l în niște semințe pentru păsări. Atârnă mărul de o creangă a unui copac.



266 Restaurantul arboricol



Iată un hrănitor deosebit, pe care poți să-l îl faci pentru prietenii tăi înaripați. Umple-l cu mâncare făcută de tine sau făcută după super rețeta „Cea Mai Bună Mâncare pentru Păsări din Lume” (vezi pag. 215) și ele se vor bucura de-a lungul întregului an. Găsește un lemn de 30-40 cm, cu baza cam de forma unui pătrat de 5 x 5 cm. Cere unui adult să facă în el niște găuri de 2,5 cm în diametru, cu un burghiu; găurile să fie pe fiecare parte a lemnului, și să aibă cam 2 cm adâncime. Înfiletează un șurub cu cârlig într-un capăt al lemnului și trece prin el o bucată lungă de sfoară. Căptușește găurile hrănitorului cu amestec lipicios de mâncare pentru păsări, apoi atârnă hrănitorul într-un copac din apropiere. Să fie la cel puțin 125 cm distanță de pământ, așa încât păsările care vin să mănânce să fie ferite de pisici. Supraveghează să vezi cine vine în vizită.

Nu uita să pui hrană proaspătă suficient de des pentru a nu da faliment cu restaurantul arboricol, și pentru ca clienții tăi cu pene să fie fericiți și să se întoarcă des.

Cea mai bună mâncare pentru păsări din lume 267

Materiale:
seu de la măcelărie sau de la supermarket (o cană topită), câte o cană de unt de arahide, alune mărunțite, semințe de floarea soarelui și porumb, o lingură de coajă de ou pisată, tigaie pentru prăjit, ajutorul unui adult, aragaz

Această rețetă hrănitoare va face păsările să vină tot timpul anului la hrănitorul făcut de tine. Dar mai ales pe timpul iernii.

Ce ai de făcut: Cu ajutorul unui adult, taie seul în bucățele și topește-l încet într-o tigaie mare (fii foarte atent la stropi; grăsimea fierbinte poate provoca arsuri grave). Lasă grăsimea topită să se răcească până ce devine solidă, apoi reîncălzește-o și las-o să se răcească din nou.

Amestecă foarte bine toate celelalte ingrediente în seul moale. Pune amestecul cu lingura în recipiente mici de plastic, și apoi pune-le în frigider. Când amestecul se întărește, pune câteva linguri din el în găurile restaurantului din pădure sau în alt hrănitor pentru păsări. Păstrează restul amestecului la frigider până când îl folosești.

Notă: Din cauza prețului sau faptului că uneori s-ar putea să nu găsești ingredientele, ai putea să experimentezi cu diferite cantități de ingrediente – de exemplu amestecând laolaltă doar unt de arahide și semințe de floarea soarelui pe timpul lunilor de vară, și adăugând seu (pentru grăsimea de care păsările au nevoie), doar pe timpul iernii.

Nicăieri nu-i ca acasă 268

Materiale:
binoclu, pensetă și lupă

Unii din cei mai buni „constructori" din regnul animal sunt păsările. Hai să aflăm cum reușesc asta.

Ce ai de făcut: Toamna târziu sau la începutul iernii, ia-ți binoclul afară și caută cu el unul sau mai ulte cuiburi goale de păsări. Dacă atunci cînd găsești unul, este prea sus, cere unui adult să îl ia jos. Fii atent. Încearcă să lași cuibul cît de intact poți și verifică să nu fie ouă în cuib – să nu fie încă folosit! Acasă folosește penseta pentru se separa cu atenție părțile din care este compus cuibul. Examinează-le atent cu ajutorul lupei. Fă o listă cu materialele folosite pentru a construi cuibul.

Ce se întâmplă: Vei observa că toate cuiburile sunt construite din multe materiale, printre care rămurele, iarbă, paie, ațe, frunze, păr, pene, etc. Vei observa de asemenea că mărimile și formele cuiburilor sunt diferite, în funcție de specia de pasăre care le-a construit.

De ce: Păsările își construiesc cuiburile prin metode diferite și folosesc materiale diferite. Construcția unui cuib depinde în mare măsură de materialele disponibile și ce fel de protecție necesită ouăle și puii păsărilor pe timpul cât trăiesc în cuib. Examinând cuiburile diferitelor specii de păsări, vei observa multe diferențeînconstrucția unui cuib.



269 Privește mamă, fără mâini!

Îți poți închipui cît este de dificil să construiești un cuib din lucruri precum rămurele, iarbă și penele care le poți găsi zăcând pe pământ?

Materiale: rămurele, iarbă uscată, bucăți de hârtie, fire



Ce ai de făcut: Fă o plimbare prin vecinătate sau într-un parc și observă câteva cuiburi. Privește cu atenție felul în care sunt construite cuiburile (fii atent să nu deranjezi ocupanții lor). Folosind materialele enumerate mai sus (și oricare altele care crezi că te pot ajuta – dar fără lipici!), încearcă să construiești un cuib de pasăre. Lucrează doar cu mâinile tale, și fă un cuib rotund care să poată găzdui două sau trei ouă.

Ce se întâmplă: Vei descoperi că a construi un cuib nu e atât de ușor cum pare la prima vedere. Păsările trebuie să fie inteligente!

De ce: Păsările sunt capabile să își construiască cuiburile doar cu ajutorul picioarelor și ciocurilor (fără mâini). Și majoritatea păsărilor par să fi învățat procedeul de construire doar privind la cuibul în care au trăit când erau mici!

Faptul că cuiburile păsărilor sunt unele dintre cele mai complicate case din lumea animală este de-a dreptul uimitor. Aceste case sunt apte să reziste vremii potrivnice și să protejeze puii pe timpul creșterii și dezvoltării lor.

270 Lumea râmelor





Materiale:
borcan cu gură largă (pentru murături), conservă de metal, pietriș, pământ, 5 sau 6 râme (dintr-o grădină sau magazin de momeli), hârtie neagră de construcție

Ai fi surprins să afli că râmele de pământ sunt unele dintre cele mai folositoare animale pentru viața omului? Pregătește-te de o surpriză.

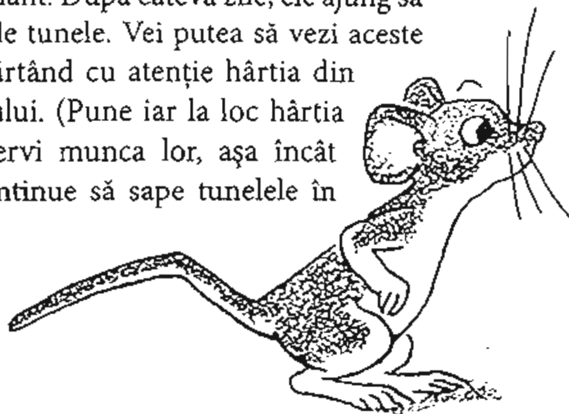


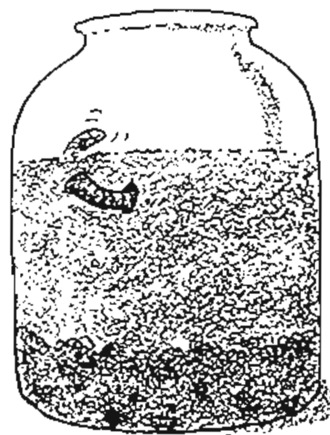
Ce ai de făcut: Pune cutia de conserve în mijlocul borcanului. Pune un strat subțire de pietriș, sau de pietricele micuțe, cam 1 cm grosime pe fundul borcanului, între conservă și pereții borcanului. Umple apoi borcanul cu pământ până la înălțimea conservei. Pune râmele la suprafața pământului. Învelește borcanul cu hîrtie neagră pentru a opri lumina să intre în borcan.

Notă: Verifică foarte des starea pământului și umezește-l dacă e nevoie.

Ce se întâmplă: Râmele vor începe să scormonească în pământ. După câteva zile, ele ajung să sape o serie de tunele. Vei putea să vezi aceste tunele îndepărtând cu atenție hârtia din jurul borcanului. (Pune iar la loc hârtia după ce observi munca lor, așa încât râmele să continue să sape tunelele în întuneric) Ar trebui să poți vedea comportamentul râmelor, fără a le face rău, timp de trei sau patru săptămâni, dar apoi va trebui să le scoți din nou afară.

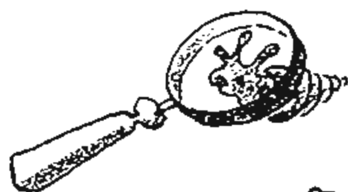
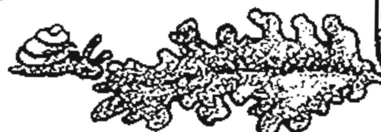
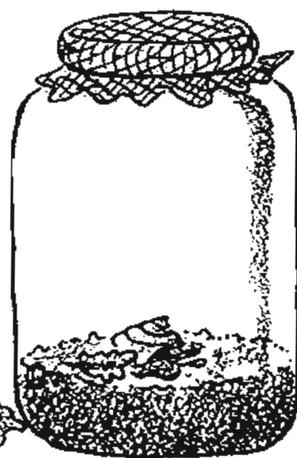
De ce: Râmele se hrănesc prin trecerea pământului prin corpurile lor, făcând tunele pe măsură ce înaintează. Aceste tunele aerisesc solul – furnizând plantelor oxigenul de care au nevoie. Dacă râmele nu ar exista, multe specii de plante nu ar putea supraviețui. Fermierii consideră râmele drept unii dintre cei mai buni „prieteni" ai lor.





Materiale:
melci de pământ vii, bucăți de salată, măr, țelină, sau cereale, hârtie neagră, borcan cu gură largă pentru murături, pământ ud, lupă, tifon, ață sau elastic

271 Târâtoarele

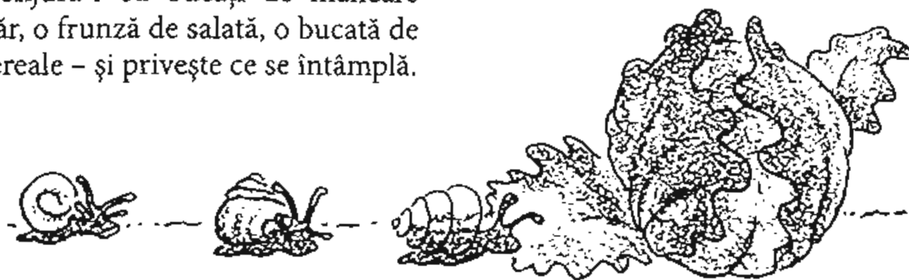
Ce fac melcii? Ce mănâncă melcii? Cum se deplasează melcii? Iată cum poți descoperi răspunsul la aceste întrebări.

Ce ai de făcut: Găsește niște melci de pământ pe lângă casa ta (caută în pământul umed al grădinii la primele ore ale dimineții). Pune un strat de pământ umed de 5 cm într-un borcan mare și curat, și pune melcii în el. Pune niște tifon peste gura borcanului și leagă-l strîns cu o ață sau cu un elastic pentru a reține oaspeții înăuntru (melcii se pot târî pe sticlă).
Stropește în permanență pământul pentru a-l menține umed. Ține borcanul într-un loc umbros și răcoros. Pune cu regularitate niște frunze de salată înăuntru. Vei putea să observi comportamentul melcilor timp de câteva zile.

Pune niște melci pe o foaie neagră pentru a-i vedea mai bine. Pune apoi un melc în mijlocul hârtiei și înconjură-l cu bucăți de mâncare – o felie de măr, o frunză de salată, o bucată de țelină, niște cereale – și privește ce se întâmplă.

Ce se întâmplă: Melcii lasă urme pe hârtie în timp ce înaintează spre mâncarea pe care o preferă. Ai întors vreun melc cu capul în jos, pentru a vedea cum se mișcă pe hârtie?

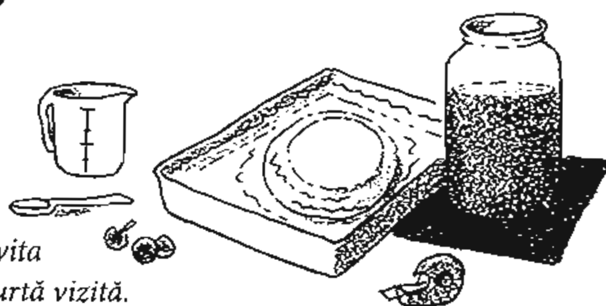
De ce: Pe măsură ce melcii înaintează, folosind doar un picior cu care se împing, ei produc mucus și lasă o urmă de mucus în urma lor. Acest mucus îi protejează de pietrele ascuțite și de alte obiecte periculoase peste care călătoresc (un melc poate călători peste o lamă de ras fără a se răni). Majoritatea melcilor preferă mâncarea care conține multă apă, cum ar fi frunzele proaspete. De aceea sunt considerați dăunători de către grădinari.



272

Marşul furnicilor

Materiale:
borcan mare şi curat, lopăţică sau mistrie, pământ nisipos cu furnici, foaie neagră, apă cu zahăr (2-3 linguri mari de zahăr dizolvate într-o cană cu apă), o tavă mare de prăjituri, bucăţi mici de fructe



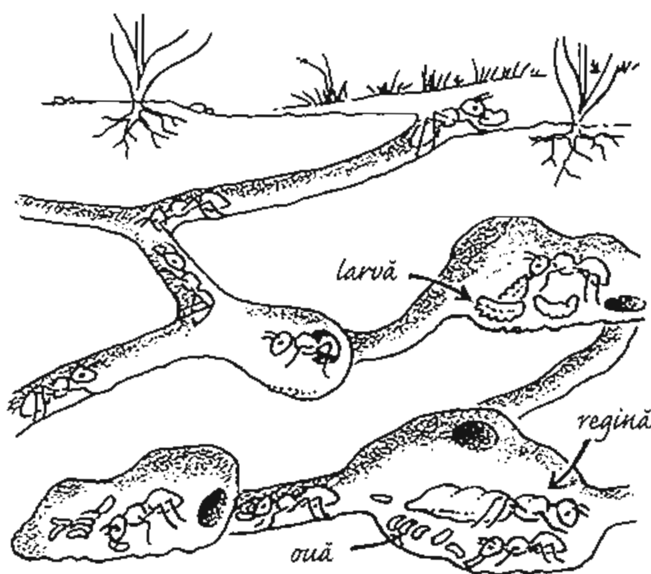
Poate că nu-ţi doreşti o vizită a furnicilor la un picnic de-al tău, dar iată o cale de a le invita la tine acasă pentru o scurtă vizită.

Ce ai de făcut: Caută pe afară o bucată putrezită de lemn, pe care furnicile o preferă, sau un loc plin cu furnici. Pune cu lopăţica într-un borcan de sticlă nişte pământ din împrejurimi, care să conţină şi un grup mare de furnici. Pune capacul pe borcan până intri în casă cu furnicile, apoi acoperă borcanul cu hârtie neagră astfel încât înăuntrul borcanului să fie complet întuneric. Pune nişte apă într-o tavă de prăjituri, pune farfuria cu fundul în sus în mijlocul ei şi pune borcanul pe farfurie înainte de a scoate capacul. (Apa împiedică furnicile să evadeze din borcan). Presară nişte apă cu zahăr peste pământ şi pune două sau trei bucăţi mici de fruct înăuntru.

Ce se întâmplă: Furnicile încep să sape tuneluri în pământ. Dacă e destul de întuneric, ele sapă tunelurile chiar lângă peretele sticlei. Dacă îndepărtezi hârtia neagră cam după o săptămână, vei vedea progresul pe care l-au făcut în construirea tunelurilor.

De ce: Multe tipuri de furnici trăiesc în colonii subpământene mari. Fiecare furnică are o sarcină de făcut pentru ca activitatea coloniei să fie eficientă. Multe furnici, cunoscute ca „muncitori", sunt responsabile pentru construirea tunelelor şi micilor grote care sunt casa coloniei. În aceste tunele trăiesc toate furnicile care alcătuiesc colonia, care muncesc, dorm şi mănâncă.

Ştiai că sunt mai mult de 12.000 de specii de furnici în lume?



273 Greierii din familie

Poate că nu te-ai gândit niciodată să ții greieri drept animale de casă, dar în unele țări, cum ar fi Japonia, ei sunt considerați membri ai familiei.

Materiale:

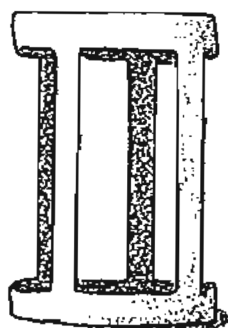
o cutie mare rotundă, un adult care să te ajute cu un cuțit ascuțit, un ciorap de nailon (culoare deschisă), carioci colorate, pământ uscat, rămurele, un capac de sticlă, un castronaș, role de hârtie igienică, hârtie mărunțită, greieri (de la magazinul de animale de companie), tărâțe sau cereale de ovăz, felii de măr sau cartof











Ce ai de făcut: Desenează niște „ferestre" mari pe pereții cutiei rotunde și goale. Lasă rame în jurul ferestrelor așa cum se arată. Cere unui adult să taie ferestrele folosind un cuțit ascuțit (acest lucru poate fi foarte dificil și ai putea să te rănești, așa că nu o face singur!) Începărtează ceea ce rămâne din etichetă și decorează exteriorul cutiei cu carioci.

Pune castronașul în „cușcă". Umple fundul cutiei și castronul cu pământ uscat, până când ajunge foarte aproape de marginea castronului. Pune capacul peste pământ. Cu atenție, trage un ciorap de nailon peste toată cutia. Pune hârtia ruptă și o rolă sau două de hârtie igienică în cușcă. Udă pământul din castron și menține-l umed. Umple capacul sticlei cu apă proaspătă de băut. Pune înăuntru 6 sau 7 greieri și leagă ciorapii în partea de sus pentru a ține greierii înăuntru. Greierii pot fi ușor de hrănit cu niște tărâțe sau cereale de ovăz, și punând apă proaspătă în capacul de sticlă, iar ocazional punând o felie de măr sau de cartof în cușcă.



Ce se întâmplă: Greierii prosperă în acest mediu miniatural. Femelele își depun ouăle în pământul umed din castron (ai grijă ca pământul să fie totdeauna umed). Dacă ai noroc, vei vedea micii greieri ieșind din ouă, și îi vei vedea crescând și devenind adulți în cam 8 săptămâni.

De ce: Greierilor le plac locurile simple. Atâta timp cât au o sursă constantă de mâncare și niște umezeală, ei se vor simți foarte bine în aproape orice mediu.

Notă: Atunci când iei greieri de la magazinul de animale mici, fii atent să iei atât femele, cât și masculi. Greierii arată la fel, dar femelele au în plus o coadă lungă și subțire, numită ovipozitor, pe are o folosesc pentru a depune ouăle.

274 Luptătorii pânzei



Pânzele de paianjeni există sub toate formele și mărimile. Iată cum poți păstra câteva.

Materiale:
nailon adeziv transparent de la magazinul de articole de uz casnic, bandă adezivă, hârtie neagră, fixativ de păr

Ce ai de făcut: Ia un fixativ pentru păr, bandă adezivă și hârtie neagră, ieși afară și caută în apropiere o pânză de paianjen (asigură-te ca păianjenul nu este acasă). Fă cinci inele de bandă adezivă, cu lipiciul în afară, în jurul degetelor de la o mână. (Acum poți ține hârtia dreaptă și pe verticală, și nu va cădea). Cu grijă, pune mâna cu hârtia chiar în spatele pânzei de păianjeni. Cu cealaltă mână, pulverizează ușor fixativ pe pânză, din față, așa încât să fie împinsă spre hârtie.





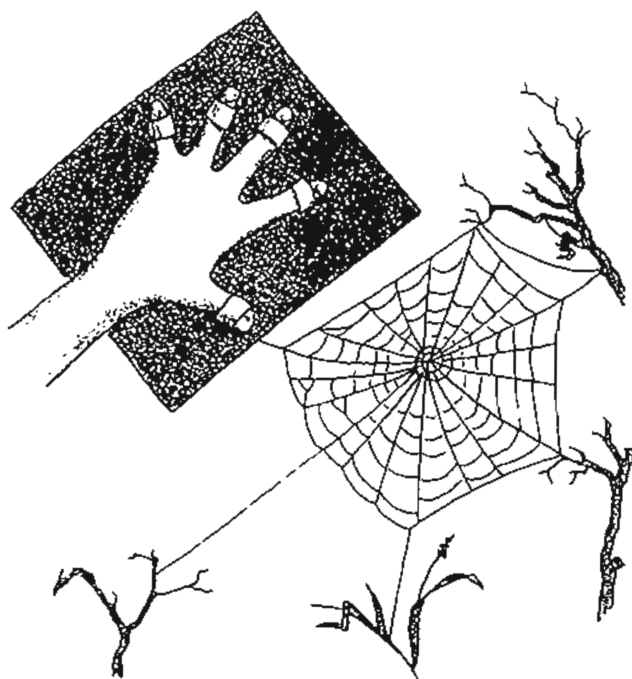
Ușor și cu atenție, (pânza este fragilă), desprinde pânza lipită de hârtie, de punctele în care e atașată. Când ajungi acasă, pune nailon adeziv transparent peste pânza și hârtia de construcție, incluzând și spatele hârtiei. Adună câteva tipuri diferite de pânze în același fel și compară-le.

Notă: E nevoie de exercițiu. Așa că nu te lăsa descurajat dacă ceva nu merge tocmai bine din prima încercare.

Ce se întâmplă: Când folosești fixativul de păr, pânza de paianjen este împinsă peste hârtia de construcție și se lipește pe ea. Nailonul adeziv sigilează pânza pe hârtie. Dacă nailonul acoperă și spatele hârtiei, pânza este vidată, așa că se păstrează și nu se deteriorează.

De ce: Pânzele de paianjen sunt la fel de variate ca numărul păianjenilor din lume. Păianjenii își folosesc pânzele pentru locuit și se ajută de ele pentru a a face rost de mâncare. Când insectele sau alte animale mici se prind în firele unei pânze de paianjen, devin o masă pentru stăpânul pânzei. Uneori, păianjenii „împachetează" insectele prinse pentru a le mânca mai târziu.

Știai că pânza unui păianjen, la primele momente ale dimineții cu roua strălucind în firele ei, este considerată una dintre cele mai interesante priveliști ale naturii?



275

Câștigul din plasă

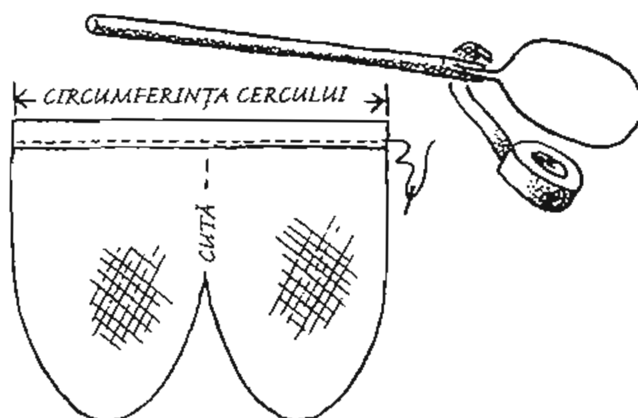


Materiale:
umeraș din sârmă, un băț de 125 cm, bandă adezivă, ruletă, plasă de insecte, foarfecă, o panglică din bumbac de 5 cm lățime

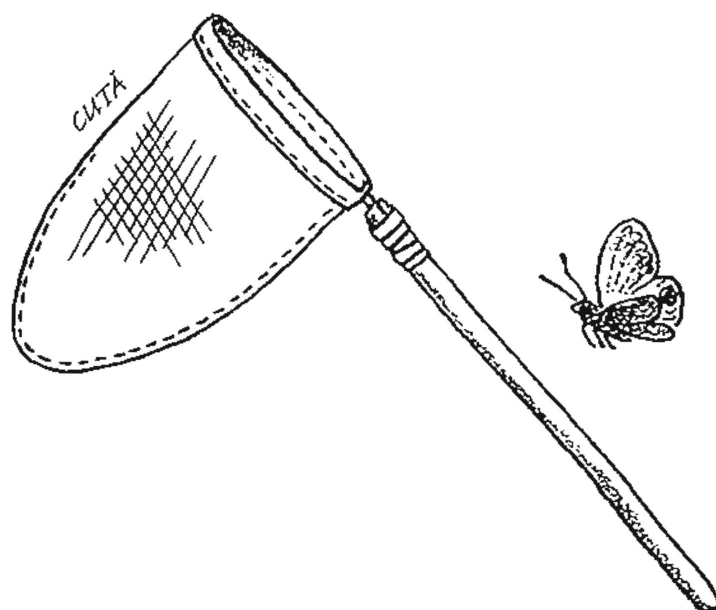
Iată o plasă de insecte care te va ajuta să prinzi câteva din insectele care zboară sau sar prin preajmă.

Ce ai de făcut: Îndoaie un umeraș în formă de cerc, și îndreaptă-i cârligul. Lipește cu bandă adezivă cârligul îndreptat de un capăt al bățului.

Folosind ruleta, măsoară circumferința (lungimea) cercului de sârmă. Taie plasa de insecte în forma arătată aici, de aceeași lungime cu bucla de sârmă. Coase banda de bumbac pe marginea dreaptă a plasei. Prinde plasa de inel îndoind banda de bumbac peste rama de sârmă și apoi coase-o.



Folosește plasa de insecte pentru a prinde diferite tipuri de insecte, dar nu te apropia de albine sau viespi, care te-ar putea ințepa. Atunci când prinzi ceva, răsucește mânerul cu repeziciune pentru a prinde insecta înăuntru. (îți trebuie exercițiu cu plasa pentru a o „închide").

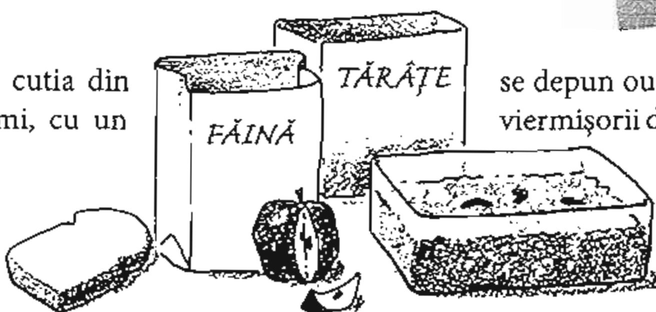


Ce se întâmplă: Vei putea să prinzi o mulțime de insecte zburătoare cu plasa ta de entomolog. Ar fi bine să ții insectele câteva zile pentru a le examina - observându-le formele, comportamentul și ce mănâncă - înainte de a le elibera din nou.

276 Magie cu viermișori

Materiale: viermișori, din orice magazin de animale, de obicei se vând în mărimi mari sau mici, cutie de pantofi, tărâțe, făină, pâine, mere

Iată un animal la care nu te gândești prea mult, dar pe care îl poți ține în casă pentru o bună perioadă de timp. S-ar putea să vezi niște lucruri ciudate.

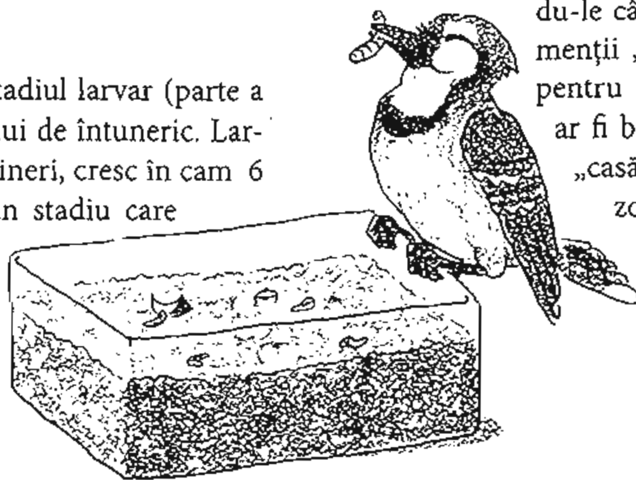


Ce ai de făcut: Umple cutia din plastic, cam două treimi, cu un amestec de tărâțe, făină și bucățele de pâine. Pune 20 sau 25 de viermișori în cutie și apoi acoperă cu capacul. Ridică capacul la câteva zile, sau cere unui adult să facă niște găuri mici cu burghiul în capac, pentru ca să poată intra aerul. Păstrează cutia într-un loc cald – între 24 și 26 de grade Celsius. Pune înăuntru o felie de măr și înlocuiește-o cu una proaspătă la fiecare câteva zile.

Ce se întâmplă: Depinde de cât de mult păstrezi și privești viermișorii, și de cât sunt ei de maturi.

De ce: Viermișorul este stadiul larvar (parte a ciclului vieții) al gândacului de întuneric. Larvele care sunt viermișori tineri, cresc în cam 6 luni. Apoi devin pupe, un stadiu care durează cam trei săptămâni. După aceea, gândacii adulți ies din cocon. Ciclul este apoi repetat (insecta mascul și cea femelă se împerechează, se depun ouă, din ouă ies viermișori, viermișorii devin pupe, pupa se transformă în insecta adultă). Poți urmări fiecare stadiu al creșterii insectei (ou, larvă, pupă, adult) privind prin pereții cutiei de plastic sau căutând cu atenție prin stratul de tărâțe cu degetele. Tărâțele furnizează hrana de care aceste animale au nevoie, și feliile de măr asigură umezeala necesară.

Viermișorii sunt în primul rând crescuți pentru a servi ca hrană altor animale (șopârlele și salamandrele îi consideră o delicatesă). Ei sunt o parte importantă a multor medii, trăind adânc în pământ. Adăugând feliile de măr amestecului de tărâțe și înlocuindu-le când se usucă, poți să îți menții „colonia" de viermișori pentru câtva timp. Mai târziu ar fi bine să-i eliberezi într-o „casă nouă", de exemplu în zona caldă și umedă din apropierea unui lemn putred.

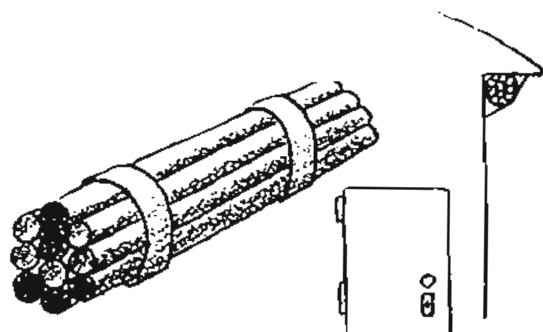


277 Stup de albine, fii atent!

Deşi înţepătura unei albine poate fi periculoasă, albinele sunt importante pentru mediul înconjurător. Iată cum le poţi ajuta să supravieţuiască.

Materiale:
25 de paie largi de băut, bandă adezivă, plastilină, sfoară, ajutorul unui adult (opţional)

Ce ai de făcut: Adună cam 25 de paie de băut. Astupă un capăt al fiecărui pai cu plastilină. Amestecă paiele aşa încât unele capete astupate să fie de o parte a snopului de paie, iar celelalte să fie de cealaltă parte. Prinde strîns cu bandă snopul de paie. Cu aţă sau bandă adezivă, leagă capetele buchetului de paie (orizontal) dedesubtul unui pervaz de fereastră, burlan pentru apa de ploaie, sau streaşina casei tale (dacă este prea înalt, cere unui adult să te ajute să pui acolo snopul de paie). Buchetul trebuie să fie într-un loc însorit. Ar fi bine să pui mai multe snopuri în câteva locuri însorite de afară.



Ce se întâmplă: S-ar putea ca unele albine să se mute în noua lor „casă" şi să-şi amenajeze gospodăria. Le vei vedea venind şi plecând.

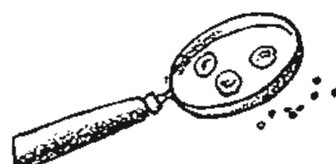
Notă: Fii atent să nu intri în contact cu ele, pentru că te-ar putea înţepa.

De ce: Stupul albinelor este plin de celule mici şi de tunele. Ele le folosesc pentru a avea grijă de puii lor şi pentru a depozita mierea pe care o fac. „Stupul tău de paie" oferă albinelor un loc care este foarte asemănător cu stupurile obişnuite. Totuşi, în funcţie de zona în care locuieşti, de perioada anului (primăvara devreme e mai bine), şi de soiul de albine care locuiesc în zona ta, vei putea sau nu să atragi albinele in cuibul făcut de tine. Unele soiuri de albine sunt pretenţioase în ce priveşte locul în care trăiesc.

278

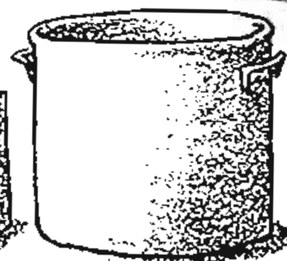
Crevete la țărm

Materiale:
ouă de creveți (de la un magazin de animale), sare fără iod, o oală de jumătate de litru, apă, linguriță, pipetă, lupă sau microscop, apă stătută (vezi alături)



Creveții de apă sărată, deși foarte mici, sunt unele dintre cele mai uimitoare animale! Hai să creștem câțiva.



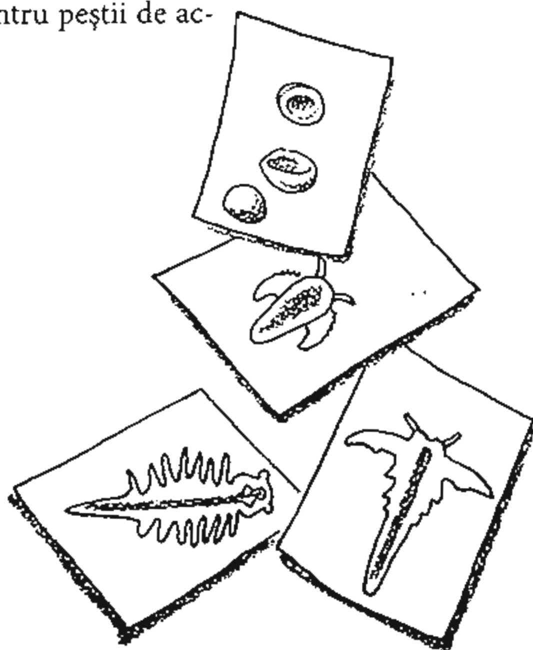


Ce ai de făcut: Umple oala pe jumătate cu apă și las-o să stea timp de trei zile, amestecând ocazional (în general apa de la oraș conține clor, care ar omorî crevetele. Lăsând-o să „îmbătrânească" o vreme, clorul se evaporă din apă). Dizolvă 5 lingurițe de sare fără iod în apă. Adaugă o jumătate de linguriță de ouă de creveți în apa sărată și pune oala într-un loc rece. Folosește pipeta medicinală pentru a scoate câteva ouă din apă, și observă-le cu lupa sau cu microscopul. Examineaza câte o picătură de apă în fiecare zi. Poți desena o serie de ilustrații în jurnalul tău pentru a înregistra creșterea creveților tăi.

Ce se întâmplă: Ouăle de creveți încep să eclozeze în câteva zile. Vor continua să crească în apă până când ajung la stadiul de adulți. Poți vedea acest proces de creștere pe o perioadă de mai multe zile.

De ce: Ouăle de creveți cumpărate dintr-un magazin de animale de companie sunt ouăle fertilizate ale unor animale mici, numite creveți de apă sărată. Ouăle pe care le cumperi sunt uscate pentru ca să poată fi păstrate pentru perioade foarte lungi de timp (mai ales când sunt ținute în locuri uscate). Când aceste ouă sunt puse în apă sărată, totuși, ele „se trezesc" și încep să crească. Deși sunt foarte mici, le poți vedea crescând mai multe zile.

Notă: Ouăle de creveți sunt vândute ca mâncare pentru peștii de acvariu.



279 Nu mă vezi!



Pentru a putea supraviețui, animalele mai mici sunt nevoite câteodată să se ascundă de cele mai mari. O cale sigură prin care anumite animale evită să fie văzute și prin care se protejează să nu fie mâncate, este de a folosi o culoare protectoare ca și camuflaj. Aceste animale potrivesc culoarea corpului lor cu culorile din jurul lor așa încât „se camuflează" și aproape dispar.

Ce ai de făcut: Roagă-l pe prietenul tău să amestece cele 200 de scobitori și să le împrăștie pe o anumită zonă cu iarbă (terenul din fața casei tale sau o parte dintr-un parc, de exemplu). Zona ar trebui să aibă cam 25 de metri pătrați. Pe măsură ce culegi scobitorile, pune-ți prietenul să-ți spună când a trecut un minut, două minute și trei minute. Pune scobitorile găsite alături, în grămezi, de fiecare dată.

Materiale:
100 de scobitori verzi și 100 de scobitori roșii, un ajutor, un ceas sau un cronometru

Ce se întâmplă: După câteva minute vei observa probabil că culegi mai multe scobitori roșii decât verzi. Mai târziu poți număra scobitorile roșii și verzi pe care le-ai găsit, și scrie în jurnalul tău numărul exact de scobitori pe care le-ai găsit din fiecare culoare.

De ce: Pentru că scobitorile verzi sunt mai apropiate ca și culoare de zona în care faci testul (iarba verde) au o șansă mai mare de „supraviețuire" decât cele care au culori care le fac să fie văzute mai ușor. Capacitatea animalelor de a se asorta cu culorile din jur, sau de a folosi camuflajul, le ajută să se protejeze. Șopârlele verzi se pot ascunde mai bine într-o zonă cu multe tufe verzi și plante decât ar putea șopârlele roșii sau galbene. Prădătorii lor (animalele care le vânează și le mănâncă) le găsesc mult mai greu.

Găsește-mă dacă poți

Camuflajul este capacitatea unui organism (plantă sau animal) de a se ascunde în mediul lui înconjurător. Făcând asta, organismele sunt capabile să scape de urmărire și „să se ascundă".

Există o insectă care arată ca o frunză, fiind greu de văzut pe o plantă sau într-un copac. Unele specii de păianjeni au trăsături care aduc foarte mult cu părțile unei flori. Așezându-se pe o floare, ei evită a fi următoarea masă a prădătorilor.

Mimetismul, capacitatea unor specii de a imita coloratura și comportamentul altei specii, este de asemenea o formă de protecție. Pentru a supraviețui, unele animale și insecte „copiază" culorile și mișcările trupului unor specii periculoase. Astfel, acești „imitatori" sunt lăsați în pace și trăiesc o viață mai lungă. O specie de muscă, de exemplu, seamănă cu o viespe periculoasă și veninoasă; un fluture foarte delicios seamănă cu o molie neapetisantă.

Câte imitații din natură poți tu enumera?

280 Sunt al tău!

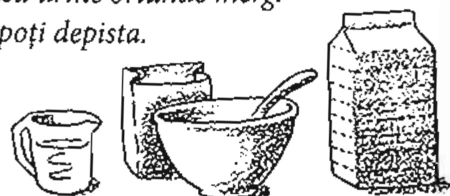
Poți adopta un animal abandonat, în general un câine sau o pisică. În aproape toate orașele mari există centre în care sunt ținuți câinii găsiți pe stradă, și de unde poți să adopți oricare dintre ei (cere voie de la părinți mai întâi).

Vei primi un certificat medical al animalului (un carnet de sănătate), o anumită cantitate de hrană specială pentru el, și probabil și unele instrucțiuni legate de felul în care să-l tratezi. De acum încolo el va fi al tău.

281 Găsirea urmelor

Animalele lasă urme oriunde merg. Iată cum le poți depista.

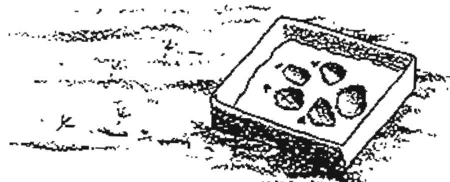
Materiale:
cutie cartonată de lapte, tăiată în porțiuni cu înălțimea de 3 cm (îndepărtează partea de sus și de jos a cutiei), un castron vechi sau o oală, ghips (de la magazinul de construcții), apă



Ce ai de făcut: Găsește o urmă lăsată de un animal într-un loc moale sau în noroi (poate fi o urmă de câine sau de pisică, sau poate fi un cerb sau alt animal sălbatic din zona ta). Pune o bucată pătrată dintr-o cutie cartonată de lapte în jurul urmei și împinge-o pentru a se adânci puțin în pământ (fii atent să nu strici urma).

Amestecă ghips și apă într-un castron sau oală veche, respectând indicațiile de pe pachet până când obții o cremă groasă. Vars-o în matriță până la vârful marginii de carton. Așteaptă timp de o oră, până când ghipsul se întărește. Scoate forma de pe semnele din pământ și rupe marginea de carton.

Ce se întâmplă: Ai obținut un model sau o matriță a piciorului unui animal care a lăsat urma.



Ar fi o idee bună să faci matrițe după urmele lăsate de diferite animale, și să le expui.

De ce: Când animalele calcă pe pământ umed, ele lasă urme. Studiind aceste urme, putem spune multe despre animalul în cauză, când și chiar de ce s-a deplasat în direcția aleasă. Dacă urma este foarte adâncă, animalul ar fi putut avea o greutate foarte mare. Dacă urma este mai adâncă în față decât în spate, animalul se deplasa rapid (sau chiar fugea). Dacă adâncimile celor patru urme (ale unui animal cu patru picioare) sunt inegale, animalul ar fi putut șchiopăta datorită unei răni vechi sau ar fi putut fi rănit.

282 Cu sonorul pornit

Ai putea fi surprins să descoperi marea varietate a sunetelor făcute de animale, pe care le poţi auzi în cartierul tău.

Materiale:
un casetofon (cu microfon şi un cablu lung), coada unei mături sau un băţ lung



Ce ai de făcut: Prinde cu bandă mânerul microfonului de băţ sau de mătură (fii atent să nu pui banda peste microfonul propriu-zis). Ieşi afară într-o zi liniştită şi senină şi pune microfonul aproape de unul sau mai multe lăcaşuri de animale (cuibul unei păsări, un stup de albine sau un cuib de viespi, de exemplu). Ar fi bine să ştii dacă animalele sunt sau nu acasă, dar fii atent.

Poţi fie să ţii cu mîna microfonul din vârful băţului aproape de lăcaşul animalului, fie să înfigi băţul în pământ. Fă asta cu atenţie, spre a nu deranja păsările sau animalele din apropiere (este indicat să fie un adult pe aproape, în caz că „eroul principal" se enervează). Porneşte microfonul şi înregistrează sunetele şi zgomotele pe care le fac animalele.

Nu uita să iei nişte „notiţe de teren" pentru jurnalul naturii pe care-l ţii, despre tipurile sau numărul animalelor pe care le vezi şi care au putut fi „prinse" pe bandă.

Ce se întâmplă: Înregistrările te vor ajuta să desoperi multele sunete pe care le fac animalele.

Notă: Este important să faci înregistrările în zile fără vânt, pentru că microfoanele deseori captează sunetul vântului, care „maschează" sunetele pe care le fac animalele.

Colecţionează sunetele animalelor din cartier şi asociază-le cu fotografii, ilustraţii şi „notiţe de teren" privind comportamentul şi obişnuinţele lor. Aceste date pot fi adunate într-o agendă frumoasă sau puse într-o cutie aranjată, pentru a le vedea împreună cu prietenii sau cu familia ta.

De ce: Animalele, cum sunt păsările şi insectele, fac tot felul de sunete aparte, care însoţesc activităţile lor zilnice. Unele sunete pe care le fac folosesc la „comunicare" cu alţi indivizi din specia lor, unele sunt pentru protecţie, altele pentru a localiza tovarăşi, prin altele îşi cheamă tovarăşii la o sursă de mâncare, sau le transmit acestora unde poate fi găsită hrana.

283 Ştiai că...

Limbricul trăieşte doar de 12 zile; sturionul de lac (un peşte), poate trăi mai mult de 150 de ani.

- Greierii au organele de auz în genunchi.
- O furnică poate ridica cu gura de 50 de ori greutatea ei.
- Melcul obişnuit are aproape 10.000 de dinţi – toţi pe limba lui.
- Dacă am cântări toate animalele de pe suprafaţa Pământului, furnicile ar constitui 10-15 % din greutatea totală.
- Pentru a obţine 2,2 kg de miere, albinele trebuie să adune nectar din aproximativ două milioane de flori.
- Majoritatea mamiferelor trăiesc timp de aproximativ un miliard de bătăi ale inimii.
- Un ţânţar are 47 de dinţi.

ECOSISTEME DE APROAPE ȘI DE DEPARTE

Un sistem ecologic, pe scurt ecosistem, este compus din organisme care trăiesc împreună. Aceste ecosisteme includ plante, animale, și combinații ale acestora.

Despre ecosisteme

Toate organismele vii care trăiesc într-un loc formează o comunitate. Plante sau animale, membrii comunității depind unii de ceilalți pentru a supraviețui. Unele animale mănâncă plante, unele plante trăiesc pe seama altor plante și unele animale mănâncă alte animale. Toate organismele vii sunt parte al unuia sau mai multor lanțuri trofice – energia și materia sunt transmise de-a lungul liniei care leagă un organism viu de altul sub formă de hrană.

În timp ce ființele vii depind una de cealaltă, viața umană are nevoie de o varietate de plante și animale pentru a supraviețui. Înțelegerea faptului că toate organismele vii se sprijină unul pe celălalt este o parte importantă a studiului naturii. Experimentele din acest capitol îți vor permite să călătorești în ecosistemele care există acolo unde te locuiești.



284 Viața într-un pătrat

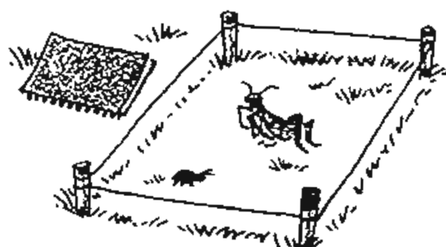
Materiale: patru creioane sau bețe ascuțite, o sfoară cam de 130 cm lungime, o lupă, agendă sau jurnal

S-ar putea să ai surpriza să descoperi o mulțime de forme de viață chiar în grădina casei tale!

Ce ai de făcut: Mergi în curtea ta sau într-un parc din apropiere. Înfige creioanele în pământ și formează un pătrat cu latura de 30 cm. Leagă o sfoară în jurul lor, construind un „ring de box" pe pământ. Pune-te jos și privește îndeaproape interiorul pătratului. Ia notițe despre tipurile diferite de plante pe care le vezi acolo și despre varietatea vieții animale și comportamentului lor în timpul deplasării (săritură, târâre, alunecare). Întoarce-te la acest loc timp de câteva săptămâni pentru a observa și a nota ceea ce vezi.

Ce se întâmplă: Ai obținut un raport al vieții care se manifestă înăuntrul sau în trecere prin pătratul delimitat. De fapt, probabil că ești uimit cât de multe forme diferite de viață ai găsit într-un loc atât de mic!

De ce: Viața se află pretutindeni! Acordă-ți timp pentru a te opri și vedea ce se întâmplă în jurul tău și a te minuna de toate formele de viață care trăiesc în mediul pe care îl numești al tău. Ai putea descoperi în grădina casei tale animale și plante care nici nu te-ai gândit vreodată că există!



285 Case și cămine

Materiale: agendă și aparat de fotografiat

Unde trăiesc animalele? Ce fel locuri sunt pentru ele „casă"? Hai să aruncăm o privire.

Ce ai de făcut: Cu un prieten mai mare sau cu un adult, fă o „plimbare pe teren" în jurul orașului sau cartierului tău. Caută locurile unde trăiesc animale. Acestea pot fi cuiburi, vizuine, trunchiuri de copaci și movile, sub pietre, în apropierea și înăuntrul buștenilor, găurilor din pământ și chiar a crăpăturilor din asfalt. Dacă ai un aparat de fotografiat, fă o fotografie fiecărui habitat sau loc unde trăiesc animale, sau fă un desen. Mai târziu, dă nume animalelor și împerechează imaginile lor cu imaginile „caselor" lor. Un frate sau o soră mai mare, un părinte sau un coleg de școală s-ar putea să se bucure să te ajute să înveți numele științifice ale animalelor ca să le poți nota în jurnalul sau în raportul tău de călătorie.

Ce se întâmplă: Vei fi uimit când vei descoperi numărul mare de animale care trăiesc în adăposturi, înăuntrul și în apropierea casei tale. Vei vedea probabil că ai găsit mult mai multe decât te-ai așteptat.

De ce: Animalele se află pretutindeni: din înaltul copacilor, până la mari adâncimi în pământ. Adăposturile în care trăiesc au scopul de a le proteja puii, de a le adăposti pe vreme rea, a le ajuta să se apere de inamici, și sunt plasate acolo unde găsesc mâncarea necesară. De fapt, nu tot acestea sunt motivele pentru care oamenii trăiesc acolo unde trăiesc?

286

Loc de trai fericit

Ți-ar plăcea să fii creatorul propriului tău ecosistem în miniatură?

Materiale:
un flacon de plastic de suc de 2 sau 3 litri, ajutorul unui adult, un cuțit, pietricele, cărbune de lemn pentru acvariu, pământ, apă, plante mici, (vezi mai jos), animale mici (vezi mai jos), ață sau elastic, o bucată de țesătură ușoară

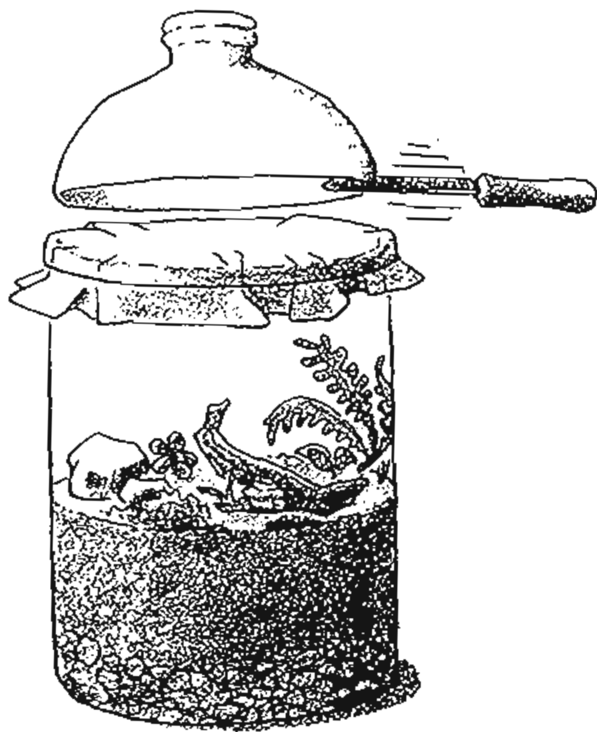
Ce ai de făcut: Cere unui adult să taie vârful unui flacon de plastic. Acoperă fundul flaconului cu un strat de pietricele amestecate cu bucăți de cărbune de lemn pentru acvarii. Pune un strat de pământ cam de două ori mai gros ca primul strat. Presară peste pământ doar atâta apă cât îl face umed (ar fi potrivit să adaugi apă din când în când).

Pune în pământ câteva plante, cum ar fi mușchi de pământ, ferigi, licheni sau crucea-voinicului (care se găsesc în magazinele pentru acvarii și grădini). Ai putea și să presari câteva semințe de iarbă. Pune câteva pietre sau bucăți de lemn pe fundul sticlei.

Pot să pui și câteva animale de pământ, cum ar fi melci, râme, o broască țestoasă micuță sau o broască. Acoperă deschizătura (pentru a permite formarea umidității), apoi descoperă și ventilează (permițând aerului proaspăt să intre) punând o țesătură ușoară pe partea de sus și prinzând-o cu un elastic sau legând-o acolo cu o ață. Ține sticla în afara razelor directe de soare și nu uita să hrănești regulat locuitorii habitatului tău.

Ce se întâmplă: Ecosistemul tău miniatural va crește și va prospera atâta timp cât îi asiguri constant umezeală. Dacă pui animale în sticlă, întreabă la magazinul local de animale de companie care e hrana potrivită.

De ce: acest ecosistem este asemănător cu ecosistemul mlaștinilor sau pădurilor din natură. Plante și animale au șansa de a supraviețui pentru că sunt dependente una de cealaltă și pentru că toate „nevoile" lor (aer, apă, mâncare) sunt asigurate în imediata lor apropiere.



287 O comunitate simplă

Iată cum poți construi un acvariu simplu și ieftin la tine acasă.

Materiale: un borcan mare, pietriș, nisip spălat (de la magazinul de pești), plante acvative (vezi mai jos), pești aurii sau guppy, melci de apă, plase de sârmă



Ce ai de făcut: Spală și clătește bine borcanul mare. Spală și clătește pietrișul și nisipul de asemenea. Poți cumpăra nisip spălat (curat) de la un magazinul de pești de acvariu. Pune un strat de pietriș de 1 cm și unul de nisip de 3 cm pe fundul borcanului. Umple borcanul aproape până sus cu apă de robinet și lasă-l să stea nemișcat timp de 3 sau 4 zile pentru ca clorul care din apă să se evapore.

Cumpără două sau trei plante acvatice (de exemplu *elodea*) de la un magazin de pești, și pune-le pe fundul borcanului (înrădăcinează-le bine în nisip). Pune în borcan câțiva pești aurii, doi sau trei, și niște melci. Pune o bucată de plasă de sârmă peste gura borcanului – pentru a ține melcii înăuntru.

Ce se întâmplă: Acest mediu miniatural va fi apt să se autosusțină pentru câtva timp (atâta timp cât presari ocazional niște mâncare de pește). Plantele și animalele vor prospera o bună bucată de timp, dar mai târziu s-ar putea să fie nevoie de o pompă de aer ieftină pentru a ține acvariul în funcțiune.

De ce: Plantele și animalele au nevoie unele de celelalte pentru a supraviețui. Într-un mediu acvatic, cum ar fi acvariul tău, plantele eliberează suficient oxigen pentru pești și melci. Peștii pun la dispoziție substanțe hrănitoare (prin reziduurile lor) pentru plante (și posibila creștere a plantelor mici cum ar fi algele). Algele servesc drept sursă de mâncare melcilor.

Dacă e îngrijit cu atenție, acest ecosistem în miniatură va fi „în echilibru".

288 Grădina mea personală

Știai că grădina ta poate fi numită o rezervație naturală – un loc unde plantele și animalele sunt protejate?

Federația Națională a Vieții Sălbatice are ceea ce se numește un Program pentru Habitatul Animalelor Sălbatice. Dacă le adresezi întrebări, ei îți vor da informații și detalii despre cum poți face din curtea ta o rezervație naturală.



Apoi, în schimbul unei taxe mici, le poți trimite un plan de acțiune și ei îți vor omologa grădina ca un Habitat Oficial al Vieții Sălbatice din Grădină.

Pentru mai multe informații, scrie la: National Wild Life Federation Backyard Wild life Habitat Program, 1412 16th Street, NW Washington, DC 20036.

Pungi de banane

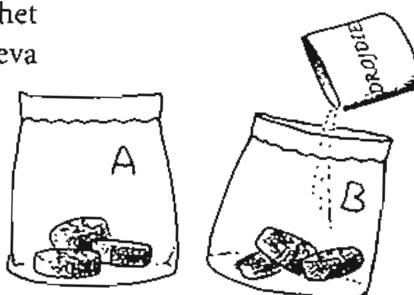
289

Descompunerea, degradarea naturală a organismelor moarte, este un proces continuu în natură. Poți învăța despre ea făcând acest experiment acasă la tine.

Materiale:
patru pungi de plastic cu sigiliu, o banană, cuțit, două pungulițe de drojdie, apă



Ce ai de făcut: Pune etichete pe fiecare din cele 4 pungi: „A", „B", „C", „D". În punga „A", pune câteva felii de banană; în punga „B" pune câteva felii de banană și un pachet de drojdie; în punga „C" pune câteva felii de banană și niște apă; în punga „D" pune câteva felii de banană, niște apă, și un pachet de drojdie. Sigilează toate pungile și pune-le pe un pervaz însorit timp de câteva zile.



Ce se întâmplă: Feliile de banană din punga „A" se închid ușor la culoare. Drojdia din punga „B" crește foarte încet, dar se produc niște schimbări în feliile de banană. Feliile din punga „C" arată semne de degradare și mucegai. Feliile de banană din punga „D" prezintă cea mai puternică degradare. În această pungă, banana se descompune. Lichidul este înspumat, și se formează dioxid de carbon care dilată punga.



Punga ar putea să se spargă și să emane un miros puternic.

De ce: Când viața unei plante sau a unui animal se sfârșește, ele servesc ca o importantă sursă de hrană pentru microorganisme. Aceste microorganisme se hrănesc cu materii moarte și le descompun. Drojdia este compusă din milioane de astfel de microorganisme care cresc într-un climat favorabil: când există umezeală, mâncare și căldură. Pe măsură ce cresc, microorganismele din punga „D" descompun feliile de banană. Același proces are loc în natură. Drept rezultat, microorganismele pot transforma plante și animale mari în substanțe nutritive importante pentru pământ. Cu alte cuvinte, când un organism moare, el furnizează altor organisme lucruri de care acestea au nevoie pentru a trăi.

290 E absolut degradant



Materiale:
o felie de fruct (măr, portocală sau piersică), o felie de pâine, o bucată de salată, un pahar de plastic sau de polistiren, o folie de aluminiu, lopată, apă, bețe pentru înghețată, creion sau carioca

Știi ce înseamnă cuvântul „biodegradabil"? Iată cum poți afla despre acest proces continuu și despre felul cum are loc.

Ce ai de făcut: Găsește un loc în grădina ta sau a unui prieten unde poți săpa câteva gropi mici pentru acest experiment. Sapă cinci găuri, fiecare în jur de 20-30 cm adâncime. Pune feliile de fructe în prima groapă, pâinea în a doua, salata în a treia groapă, paharul în a patra și folia de aluminiu în a cincea. Astupă bine fiecare groapă cu pământ și apă. Pune o etichetă pe fiecare groapă cu cuvintele „felii", „pâine", „salată", „pahar", sau „folie" (sau orice testezi pentru biodegradabilitate). Peste 4 sau 5 săptămâni, întoarce-te la gropile astupate și dezgroapă ceea ce ai îngropat.

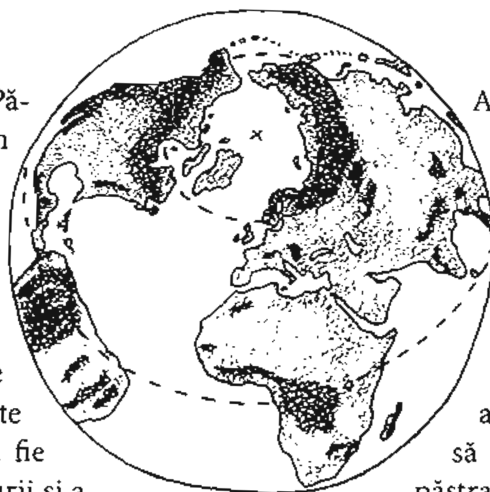
Ce se întâmplă: Fructul, pâinea și salata probabil că s-au „stricat" sau dezintegrat (de fapt, va fi dificil să le găsești). Rapiditatea cu care lucrurile se biodegradează depinde de umiditatea și temperatura pământului. Paharul și bucata de folie vor fi totuși ușor de găsit.

De ce: Când sunt lăsate pe pământ sau în pământ materii organice (fructe, pâine, salată, chiar plante fără viață sau animale), procesul de biodegradare produs de microorganisme eliberează nutrienți în pământ pentru ca alte organisme să poată crește. Paharul și folia de aluminiu nu sunt biodegradabile, microorganismele nu le pot afecta, astfel că ele nu se vor descompune niciodată. Multe terenuri sunt pline cu multe materiale care nu sunt biodegradabile și care ocupă spațiu valoros fără a oferi nimic înapoi mediului.

291 Știai că...

- Americanii consumă în jur de 55 de milioane de tone de mâncare din oceane în fiecare an, și aruncă 90 % din gunoi pe pământuri.
- Proprietarii de case din Statele Unite folosesc de zece ori mai multe chimicale toxice pentru grădinile și ținuturile lor decât folosesc fermierii.
- În fiecare an sunt distruse peste 10,8 milioane de hectare de pădure tropicală – o zonă cam de mărimea Islandei.
- Deși pădurile ecuatoriale acoperă 6 % din suprafața Pământului, ele conțin mai mult de jumătate din speciile de plante și animale.
- Pădurea amazoniană produce cam 40 % din tot oxigenul lumii.

PROBLEMELE DE REZOLVAT ALE NATURII



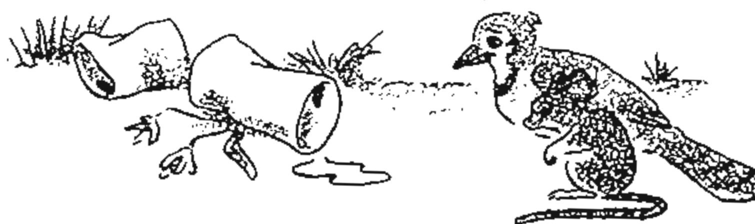
Felul în care avem grijă de Pământ şi de locuitorii lui în ziua de astăzi va avea un mare impact asupra lumii în care trăim peste 20 sau 50 de ani de acum încolo. Va determina felurile de mâncare şi calitatea vieţii noastre în anii care vor urma. Este important ca toată lumea să fie preocupată de protejarea naturii şi a mediului înconjurător.

Despre problemele Naturii

În zilele noastre suntem puşi în faţa multor probleme care afectează modul nostru de viaţă şi felul în care trăiesc plantele sau animalele noastre prietene. Poluarea aerului şi a apei, toxinele şi gunoaiele, şi distrugerea stratului de ozon (care filtrează razele dăunătoare ale soarelui) vor putea într-o zi să ameninţe viaţa noastră a tuturor.

Aceste probleme nu sunt simple, şi nu pot fi rezolvate cu soluţii simple. Dar dacă ne pasă de mediul nostru înconjurător, şi dacă înţelegem că noi, animalele şi plantele trebuie să existăm unii lângă alţii pentru a putea supravieţui, atunci trebuie să începem acum să acţionăm împreună pentru a păstra natura sănătoasă.

Păstrarea naturii nu va fi uşoară. Va fi nevoie de multe planuri şi oameni care să lucreze împreună pentru a asigura o viaţă normală şi sănătoasă pentru noi înşine şi pentru vecinii noştri biologici. Experimentele din acest capitol te vor alerta asupra unor probleme cu care ne confruntăm, şi îţi vor sugera ce puteţi face tu şi prietenii tăi pentru a păstra fragilul nostru mediu înconjurător.



Un exces de poluare

292

Poluarea poate avea mai multe forme. Unele dintre ele pot fi văzute, dar multe tipuri de poluări pe care nu le putem vedea sunt la fel de periculoase.

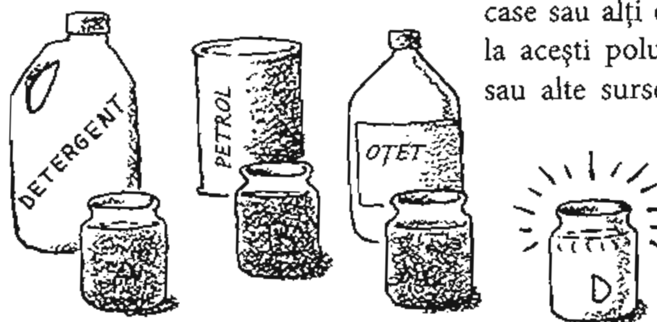


Materiale:

patru borcănașe fără capace, bandă și cariocă, apă stătută (lăsată neacoperită pentru a permite evaporarea clorului), pământ din iaz, apă din iaz cu alge, fertilizator lichid pentru plante, detergent lichid, petrol, oțet

Ce ai de făcut: Etichetează cele 4 borcane „A", „B", „C" și „D". Umple fiecare borcan pe jumătate cu apă stătută, pune înăuntru 1 cm strat de pământ din iaz și o linguriță de fertilizator pentru plante, apoi umple borcanele până sus cu apă de iaz și alge. Lasă borcanele să stea într-un loc însorit sau pe pervazul ferestrei timp de două săptămâni. Apoi, tratează fiecare borcan separat, după cum urmează: în borcanul „A" adaugă două linguri de detergent; în borcanul „B" adaugă petrol până sus; în borcanul „C" adaugă jumătate de pahar de oțet; borcanul „D" lasă-l așa cum este. Lasă borcanele să mai stea încă 4 săptămâni.

Ce se întâmplă: Prin adăgarea de detergent, petrol și oțet în primele trei borcane, sănătoasa dezvoltare care a avut loc în borcane în primele două săptămâni din experiment a suferit diverse schimbări.



De fapt, aceste borcane acum probabil că arată puține semne de dezvoltare, sau deloc, în timp ce organismele din borcanul „D" continuă să crească.

De ce: Detergentul, benzina și oțetul sunt poluanți care împiedică organismele să obțină nutrienții și oxigenul de care au nevoie pentru a continua să crească. Detergentul arată ce se întâmplă când sunt deversate cantități mari de săpun într-o zonă cu apă; benzina arată ce se întâmplă cu organismele după o deversare de petrol; oțetul arată ce se poate întâmpla când sunt vărsate mari cantități de acizi într-un ecosistem cum ar fi un iaz sau o apă curgătoare. Când fabricile, proprietarii de case sau alți consumatori dau drumul la acești poluanți în apele curgătoare sau alte surse de apă, pot afecta sau chiar distruge plantele și animalele care trăiesc acolo.

293

Ouăle răscoapte



Materiale:
petrol, apă, 4 pungi de plastic cu sigiliu, etichete, cariocă, 4 ouă fierte tari, ceas sau cronometru

Poluarea este o problemă în toată lumea. Hai să aruncăm o privire asupra unei probleme particulare a poluării: petrolul.

Ce ai de făcut: Etichetează cele 4 pungi „A", „B", „C" și „D". Umple fiecare pungă cu jumătate de cană de apă și jumătate de cană de petrol. Pune un ou fiert tare în fiecare pungă. Scoate oul din punga „A" după 15 minute, scoate oul din punga „B" după 30 minute, scoate oul din punga „C" după 60 minute și scoate oul din punga „D" după 120 minute. De fiecare dată când scoți un ou din pungă, dă jos cu atenție coaja.

Ce se întâmplă: Ouăle ținute mai mult în apa poluată cu petrol prezintă o poluare mai puternică. Oul din punga „D", de exemplu, a avut mai mult petrol înăuntrul coajei lui decât oul din punga „A".

De ce: Când un rezervor petrolier se varsă accidental în apă, pânza de petrol care se formează afectează în toate privințele organismele în viață. Petrolul se lipește de trupurile păsărilor, plantelor, peștilor și altor creaturi acvaticeși le împiedică să facă ceea ce ar fi făcut în mod natural (păsările nu își pot folosi aripile să zboare, peștii nu pot respira, și plantele nu își pot finaliza procesul de fotosinteză). Cu cât petrolul rămâne mai mult pe organism, cu atât este mai periculos. Multe organisme vii mor ca urmare a poluării cu petrol.

294

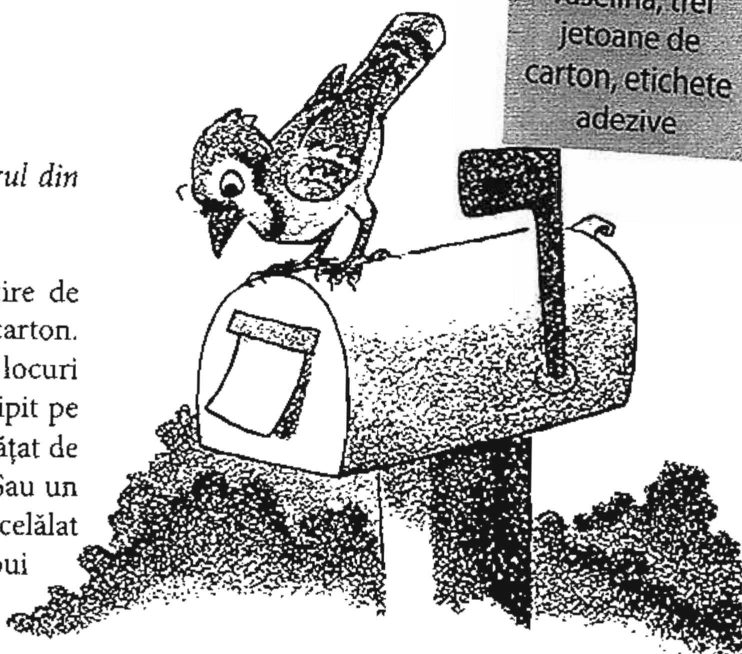
Schimbă benzina

Repetă experimentul „Ouăle răscoapte" în același fel, dar de data asta pune o jumătate de cană de detergent lichid în fiecare pungă. Agită ușor fiecare pungă și lasă-le să stea timpii menționați anterior. Observă ce efect are săpunul lichid în privința poluării fiecărui ou fiert tare.

Pentru altă variație, pune o jumătate de cană de detergent în fiecare pungă chiar înainte să scoți ouăle. În timp ce săpunul ar putea reduce poluarea petrolului de la suprafața oului, poate el avea un efect asupra ouălor în sine?

295 Nu în aerul meu!

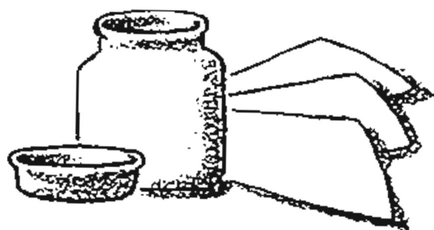
Materiale:
vaselină, trei jetoane de carton, etichete adezive



Cât de gravă știi tu că e poluarea în aerul din zona ta? Iată o cale de a afla acest lucru.

Ce ai de făcut: Unge cu un strat subțire de vaselină una din fețele fiecărui jeton de carton. Lipește două dintre ele undeva afară, în locuri diferite. De exemplu, un jeton poate fi lipit pe zidul exterior al casei tale, iar celălalt agățat de o creangă a unui copac din grădina ta. Sau un jeton poate fi lipit pe cutia poștală iar celălat pe ușa garajului. Al treilea jeton ar trebui lipit undeva înăuntrul casei. Verifică jetoanele cam în fiecare săptămână, pentru a vedea cât de multe particule materiale s-au lipit pe ele (praf, bucățele de materiale, polen, și alte particule mici care plutesc în aer).

Ce se întâmplă: După ceva timp (în funcție de zona unde locuiești) vei descoperi că cele două jetoane puse afară au adunat o cantitate considerabilă de particule (cel lipit în casă ar putea avea mult mai puține). Cantintatea de materie adunată pe cele două jetoane de afară indică gradul de poluare care afectează aerul tău, și pe care probabil îl inspiri de asemenea în plămâni. (Fă acest test de mai multe ori de-a lungul unui an, să vezi dacă poluarea este mai intensă în unele perioade decât în altele).



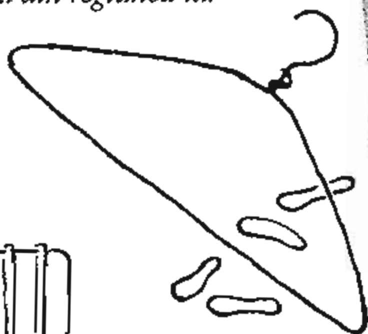
De ce: Aerul poluat e o preocupare majoră în multe zone industrializate. Uzinele, furnalele, camioanele și mașinile personale sunt doar câteva din cauzele poluării aerului. Particulele poluante, deseori foarte mici, pot afecta mediul înconjurător atât în apropiere, cât și la distanțe mai mari (purtate de vânt pe distanțe foarte mari). Agenții nocivi se așază pe pământ și pe construcții, și uneori îi inhalăm în plămâni. Jetoanele tale îți vor arăta cât de gravă este poluarea aerului acolo unde trăiești.

O formație de elastice

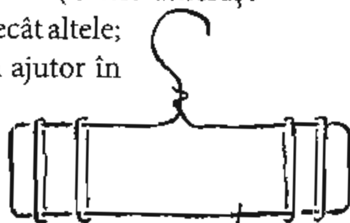
296

Iată alt experiment pentru a-ți demonstra cât de poluat este aerul din regiunea ta.

Materiale:
opt elastice de cauciuc (aceeași mărime sau formă), două umerașe de sârmă, pungă de plastic foarte mare pentru congelator, cu sigiliu, lupă

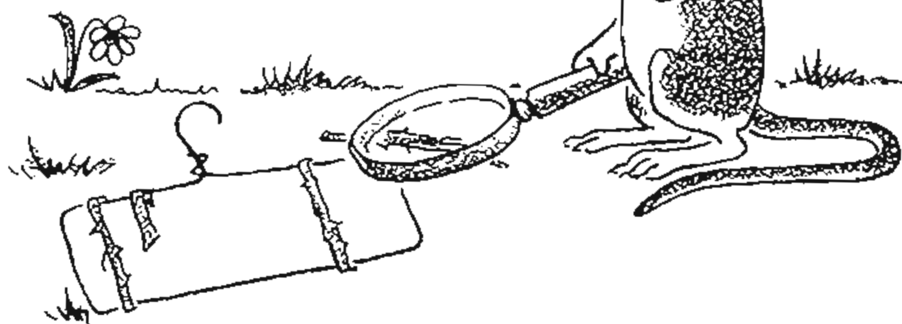


Ce ai de făcut: Îndoaie fiecare umeraș de haine într-o formă dreptunghiulară. (Unele umerașe sunt mai greu de modelat decât altele; ai putea avea nevoie de un ajutor în acest experiment). Aplică două benzi elastice pe un capăt al unui umeraș și alte două peste celălalt capăt. Elasticele ar trebui să fie destul de bine întinse pentru a avea certitudinea că rămân pe umeraș. Fă același lucru și pentru celălalt umeraș. Atârnă un umeraș afară (de exemplu, într-un copac), dar nu la soare. Pune al doilea umeraș într-o pungă de plastic și sigilează-o. Păstreaz-o în camera ta.



Ce se întâmplă: În funcție de cantitatea de aer poluat din zona ta, elasticele de pe umerașul atârnat afară vor începe să se deterioreze. Ele vor începe să se descompună, să se fisureze sau să se fărâme.

De ce: Aerul poluat de afară poate afecta tot felul de lucruri, chiar și cele făcute din cauciuc, așa că starea elasticelor puse pe umerașul plasat afară este un indiciu bun al severității acestei probleme din regiunea ta. Dacă elasticele se strică în doar câteva săptămâni, atunci probabil că este o mare poluare în aer în zona ta. Dacă, totuși,va dura mai mult timp să se strice, s-ar putea ca gradul de poluare să nu fie atât de mare. Vei remarca, de asemenea, că elasticele puse pe umerașul pe care l-ai ținut înăuntru în punga de plastic nu arată niciun fel de deteriorare. Asta demonstrează ce se poate întâmpla când poluarea din aer este redusă sau eliminată.



297 Acid din ceruri

Ploaia acidă este un pericol pentru viața plantelor în multe locuri din lume. Iată de ce.

Materiale:
trei borcane cu capac, etichete adezive, cariocă, suc de lămâie, apă, 3 plante de fasole în creștere, o lingură

Ce ai de făcut: Etichetează cele trei borcane și pune câte o jumătate de pahar de suc de lămâie în fiecare, apoi adaugă apă, după cum urmează: în borcanul „A" adaugă jumătate de pahar cu apă; în paharul „B" adaugă un pahar de apă; în paharul „C" adaugă un pahar și jumătate cu apă. Etichetează cele 3 plante de fasole A, B, C, și pune-le pe o fereastră la soare. În fiecare zi, udă fiecare plantă cu 4 linguri de soluție cu suc de lămâie (planta „A" ia soluția „A").

Ce se întâmplă: Planta „A" arată prima efecte ale „ploii acide". Frunzele încep să se curbeze și să se zbârcească. Creșterea ei încetinește sau se oprește, și începe să arate bolnăvicioasă. Celelalte două plante vor prezenta probabil aceleași semne.

De ce: Ploaia acidă este cauzată de agenții poluanți ai aerului, împinși în atmosferă prin norii de fum ai uzinelor și fabricilor. Agenții poluanți, care sunt acizi ca și sucul de lămâie, se acumulează în pământ și afectează creșterea plantelor (la fel cum soluția din suc de lămâie a afectat plantele tale). Cu cât este mai acidă ploaia (ca soluția „A"), cu atât mai devreme este afectată planta. După un timp, plantele vor muri; și nu vor putea crește plante noi.



Prăjitură pentru „mine" 298

Când sunt extrase din pământ resurse precum cărbunele, mediul natural al regiunii este afectat?

Materiale:
două prăjituri de ciocolată, congelator, o fereastră însorită, scobitori, un ceas

Ce ai de făcut: Pune o prăjitură în congelator timp de o oră și pe cealaltă într-o fereastră însorită. Apoi, ca și cum ai fi un miner, ia o scobitoare și „sapă" cât de mult „cărbune" dur (ciocolată) poți din prăjitura rece, timp de patru minute. Apoi oprește-te, și încearcă timp de încă patru minute să sapi ciocolata moale din prăjitura lăsată în fereastră. Cât de multă ciocolată poți scoate din prăjituri în patru minute?

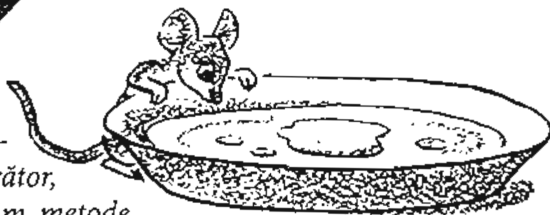
Ce se întâmplă: Ți se va părea greu să „sapi" ciocolata, și în ambele cazuri probabil că ai fost nevoit să distrugi sau să afectezi „peisajul" prăjiturii pentru a le obține. De asemenea, vei observa că este mai ușor să „sapi" ciocolata tare decât să desprinzi bucățile de ciocolată moi.

De ce: Bucățile de ciocolată tari și moi din prăjituri reprezintă două tipuri primare de cărbune: cărbunele antracit (tare) și cărbunele bituminos (moale). Când se fac extrageri de cărbuni, se poate pune în pericol regiunea înconjurătoare. În câțiva ani se pot provoca multe daune mediului înconjurător. Este deseori dificil sau imposibil de a repara stricăciunile făcute prin minerit, așa cum ar fi dificil să îți repari prăjiturile după ce ai scos din ele bucățelele de ciocolată.

Guma gurmandă

299

Materiale:
gumă de mestecat, o farfurie sau o tigaie, apă, scobitoare, ulei tehnic, răzătoare de mână, ajutorul unui adult, hârtie



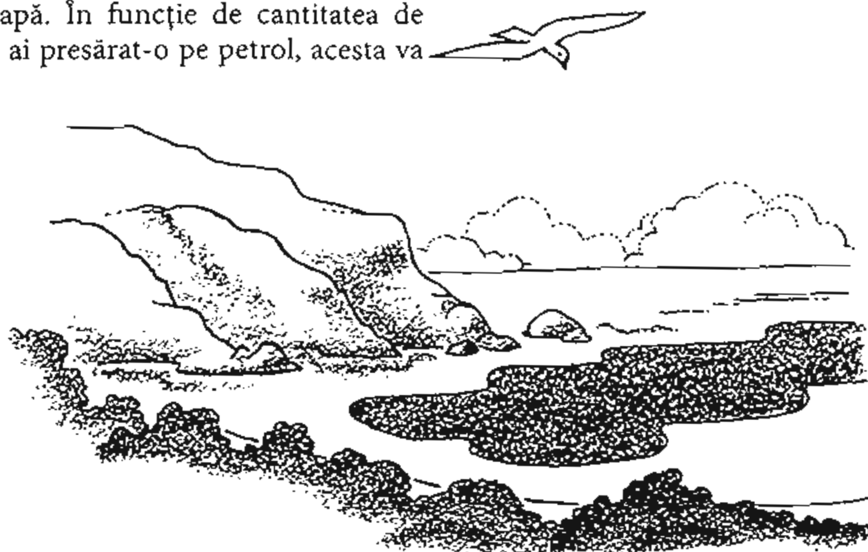


Scurgerile de petrol sunt periculoase pentru mediul înconjurător, aşa că mereu căutăm metode de a le preveni, şi de a le controla atunci când au loc. Cum? Încearcă să foloseşti gumă de mestecat pentru a face faţă scurgerilor de petrol experimentate chiar la tine în casă.

Ce ai de făcut: Pune o bucată de gumă de mestecat, tip calup, în congelator, şi las-o peste noapte. Umple farfuria pe jumătate cu apă. Cu grijă, picură cam 10 picături de petrol în mijlocul apei (foloseşte o scobitoare pentru a uni toate picăturile de petrol). Ia guma de mestecat din congelator şi cere unui adult să o răzuiască în fâşii mici pe o foaie de hârtie. Cu atenţie, ridică foaia şi toarnă fâşiile pe pata de petrol. Pune fâşii şi în apă. Aşteaptă cam 30 de minute.

Ce se întâmplă: Guma începe să absoarbă petrolul din apă. În funcţie de cantitatea de gumă pe care ai presărat-o pe petrol, acesta va fi absorbit parţial sau în totalitate. Fâşiile de gumă căzute în apă nu absorb nimic.

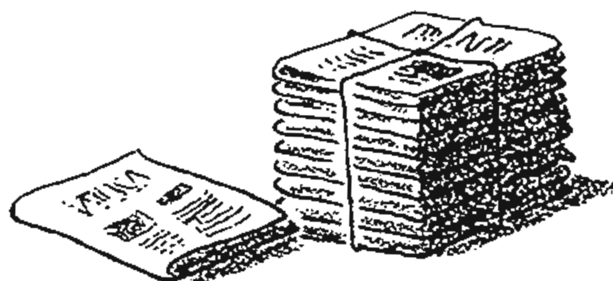
De ce: Guma este făcută dintr-un fel de particule cunoscute ca molecule non-polare. O moleculă non-polară va absorbi alt tip de moleculă non-polară. Apa este formată din molecule polare. Astfel, guma (care este non-polară) nu va absorbi apa (care este polară), dar va absorbi petrolul (care e şi el non-polar). Aşadar, pentru a stopa sau absorbi scurgerile din ocean, trebuie acoperită pata cu material absorbant non-polar. Astfel petrolul este absorbit de material, dar apa mării nu. Materialul şi petrolul vărsat pot fi apoi strânse sau pompate de pe suprafaţa apei.



300

Ştiai că...

- O familie americană obişnuită produce cam 45 de kilograme de gunoi în fiecare săptămână.
- Potrivit anumitor oameni de ştiinţă, mai mult de 99 % din toate speciile de plante şi animale care au trăit vreodată sunt acum moarte.
- Doar în California sunt folosite în fiecare an peste 200 de milioane de tone de pesticide.
- În Imperial Valley din California se află o uzină care arde în fiecare zi cam 900 de tone de bălegar de vacă.
- În fiecare an, unele terenuri din Statele Unite sunt acoperite cu 24 de tone de frunze şi resturi de iarbă care ar fi putut fi reciclate pentru a fi folosite în grădini.
- Reciclând o tonă de hârtie, putem salva aproape 28 metri cubi de spaţiu şi 17 copaci!
- În fiecare an, oamenii adaugă 6 milioane de tone de bioxid de carbon în atmosferă. Majoritatea provine din arderea combustibililor fosili, precum cărbunele şi petrolul.



301

Schimbarea



Copii chiar pot să facă o schimbare! Dacă tu şi prietenii tăi, colegii sau alţi copii sunteţi interesaţi să conservaţi natura, putem toţi colabora să avem grijă de plante, animale şi de mediul înconjurător care e lumea noastră. Câteodată acest lucru poate însemna să pui un hrănitor de păsări în curtea casei tale, să aduni gunoiul pe care îl găseşti pe stradă, sau să scrii unor grupuri sau organizaţii ca să le întrebi ce ai putea face ca să ajuţi natura. Toate eforturile noastre sunt importante, pentru că dacă noi nu avem grijă de natură, atunci cine va avea?

Un grup numit „Reînnoieşte America” colecţionează povestiri despre oameni şi grupuri care lucrează pentru a conserva mediul înconjurător. Poate eşti interesat să afli mai multe despre unele activităţi la care participă copii din întreaga ţară, povestiri adevărate depre copii care într-adevăr pot să facă o schimbare. Dacă este aşa, scrie-le şi cere-le informaţii la: Renew America, Suite 710, 1400 16th St., NW, Washington, DC 20036.



În aer

Da! Cu siguranță vei fi în aer în acest capitol. Vei învăța despre principiile zborului, mai precis despre Legea lui Bernoulli. După ce o vei înțelege asta, vei ști ce menține avioanele în aer.

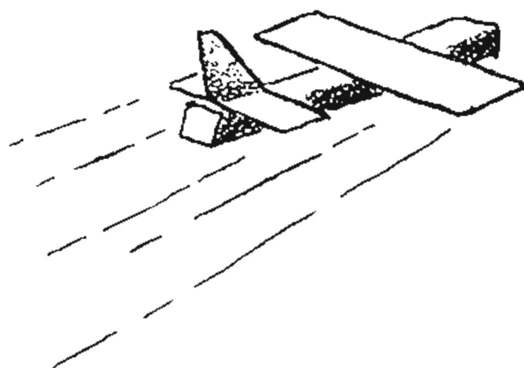
Despre aer și despre zbor

În afară de construcția multor modele de aripi de avion, vei afla detalii despre curenții de aer și despre cum circulă și acționează împrejurul unei suprafețe. Această circulație a aerului, atât cea rapidă cât și cea înceată, ridică avionul în aer.

În plus, vei construi elicoptere de jucărie, motoare rotitoare, elice zburătoare și modele de avioane de carton adevărate care vor zbura.

Materialele simple și obișnuite de care ai nevoie sunt explicate clar, dar dacă ai probleme măsurând și tăind bucățile, cere ajutor.

Cu câteva materiale simple și puțin efort vei fi în aer cât ai clipi.



302 Ridicarea riglei

Iată o riglă ce se va ridica în sus și chiar se va da peste cap. Și asta datorită principiului lui Bernoulli.

Materiale: o fâșie de carton ușor, de lățimea riglei și jumătate din lungimea ei, riglă, creion, scotch, foarfecă, masă



Ce ai de făcut: Pune fâșia de carton pe riglă așa încât să atingă un capăt al ei și să se îndrepte înspre partea din mijloc. Împinge fâșia puțin în sus, pentru a forma o arcadă joasă, sau o curbă, cam de 1,5 cm înălțime. Lipește de riglă cu scotch ambele capete ale fâșiei.

Pune rigla pe masă și pune-o în echilibru pe creion. Rigla ar trebui să depășească cu 8 cm marginea mesei.

Acum, suflă un curent constant de aer peste fâșia de carton și de-a lungul riglei. Dacă nu se întâmplă nimic, sau rigla se mișcă pe masă rostogolind creionul, ajustează punctul de balans al riglei pe creion și mai încearcă o dată.

Ce se întâmplă:Liniarul se ridică și se dă peste cap.

De ce: Când un avion se înalță în aer, intră în funcțiune principiul lui Bernoulli. Tot el se aplică și aripii noastre de carton montate pe riglă.

Aerul care trece peste o aripă de avion sau dintr-o fâșie de carton, trebuie să treacă mai departe mai repede, astfel că presiunea exercitată pe aripă este mai mică. Pentru că curentul de aer este mai încet pe partea dorsală și plată a aripii, el produce o presiune mai mare și împinge avionul în sus.

303 Suflu puternic

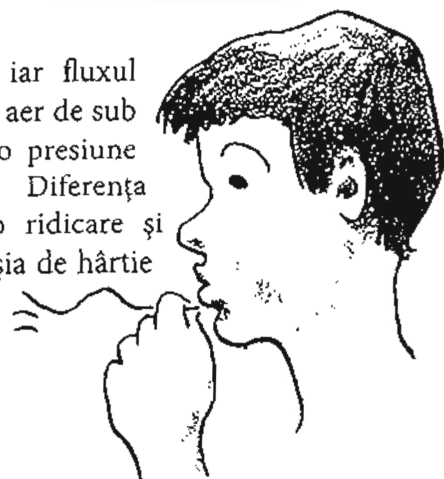
Materiale: o fâșie de hârtie

Suflă puternic și recreează principiul lui Bernoulli în ce privește presiunea lichidelor. Imită sau copiază aripa unui avion în acest experiment simplu dar înălțător.

Ce ai de făcut: Pune un capăt al hârtiei chiar sub buza ta de jos și suflă tare peste ea.

Ce se întâmplă: Hârtia se ridică și fâlfâie în aer.

De ce: Din nou, peste partea de sus a hârtiei trece un flux rapid de aer, producând o presiune mai mică, iar fluxul mai lent de aer de sub hârtie are o presiune mai mare. Diferența provoacă o ridicare și împinge fâșia de hârtie în sus.



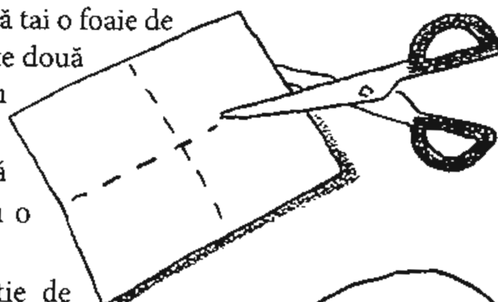
Să dăm din aripi

304

Îți plac experimentele? Acesta este ca o briză. Croiește aripa unui avion și vezi cum reacționează la un curent rapid de aer.

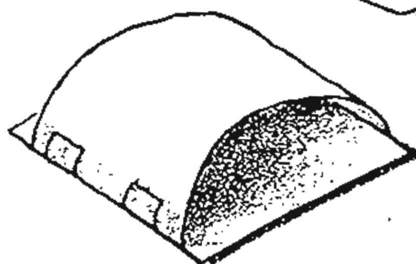
Materiale:
hârtie, o agrafă mare pentru hârtie, scotch, ajutorul unui adult pentru a îndrepta agrafa

Ce ai de făcut: Pregătește două foi de hârtie, cam de 11 x 14 cm. (Poți de asemenea să tai o foaie de hârtie de xerox în sferturi, folosește două și păstrează celelalte două pentru următorul experiment).Lasă una din bucățile de hârtie să rămână plată și fă cu cealaltă o buclă sau o movilă peste ea, ca în imagine.



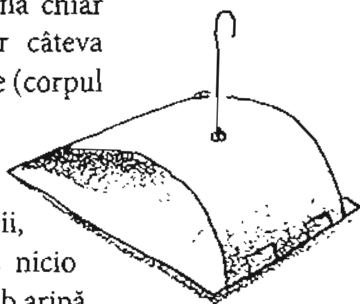


Lipește bucata curbată de hârtie de marginile exterioare ale bucății plate și ai obținut o copie a unei aripi de avion.

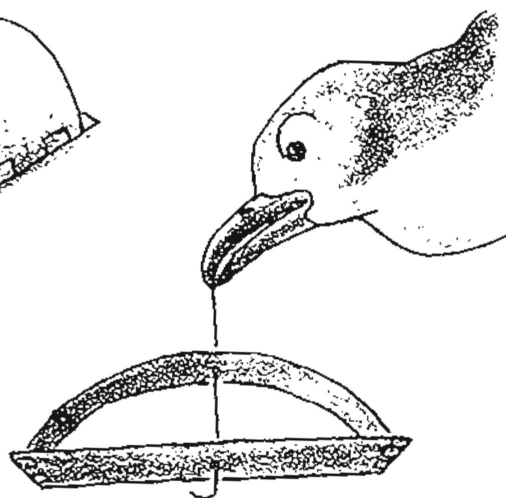


Acum îndreaptă cu atenție o agrafă mare de hârtie (ar fi indicat ajutorul unui adult) și înfige-o prin mijlocul ambelor bucăți de hârtie. Îndoaie agrafa ușor dedesubt, dacă este necesar, pentru a ancora hârtia.

Cu atenție dar repede, suflă niște aer peste partea scurtă din față a aripii, apoi suflă chiar dedesubtul ei. Fii atent să sufli doar câteva momente și să respiri între aceste reprize (corpul tău are și el nevoie de aer!).



Ce se întâmplă: Când ai suflat o pală scurtă de aer peste partea curbată a aripii, aceasta s-a ridicat; dar nu s-a produs nicio mișcare când fluxul de aer a trecut pe sub aripă.



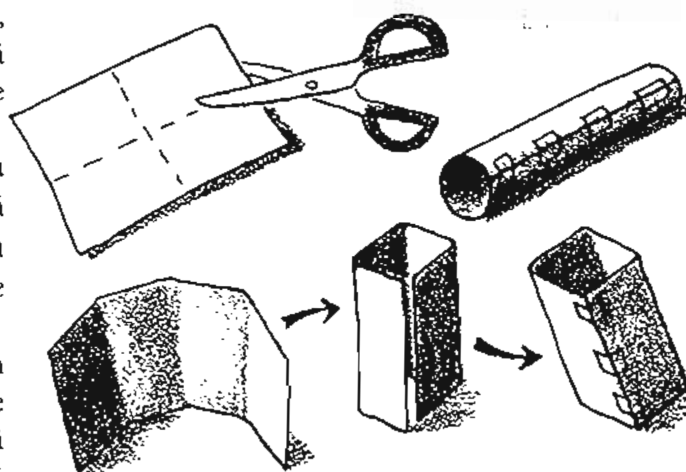
De ce: Din nou, principiul lui Bermoulli explică totul. Presiunea mai scăzută a aerului de deasupra aripii și presiunea mai mare de dedesubt au provocat ridicarea (vezi „Ridicarea riglei").

305 Rulate din nou

De această dată vei începe să rulezi și apoi să tai în pătrate și vei vedea ce se întâmplă.

Materiale:
hârtie de agendă, o agrafă de hârtie îndreptată din „Să dăm din aripi" și scotch

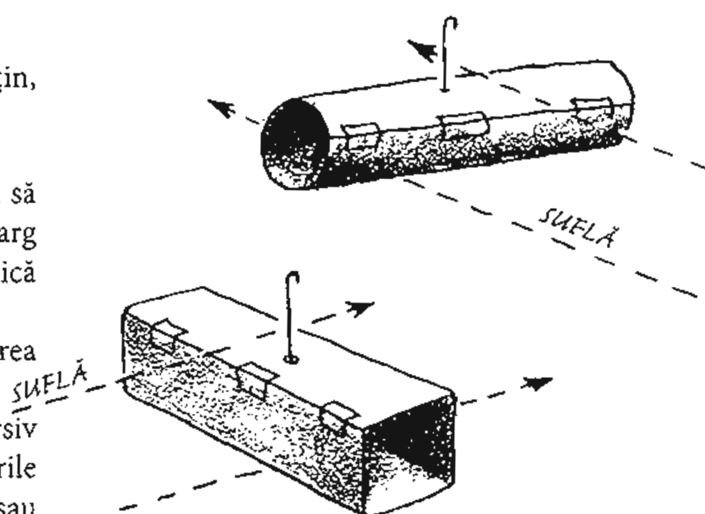
Ce ai de făcut: Scoate o foaie micuță și rulează-o pentru a obține un cilindru sau un tub și apoi lipește-l cu bandă. Ia altă foaie de hârtie, împătur-o pe jumătate, apoi desfă-o și împătură fiecare parte până la cuta din centru. Lipește această foaie cu scotch în forma unei cutii.



Din nou, cere cuiva să perforeze cu agrafa îndreptată mijlocul fiecărei forme obținute și să le testeze pe fiecare separat. Asigură-te că gaura este suficient de mare, așa încât aripa să alunece în susul și în josul agrafei.

Așa cum ai făcut în experimentul „Să dăm din aripi", suflă peste partea de sus a fiecărei forme și apoi dedesubtul ei. Ai observat vreo diferență în mișcări între aripă, cilindru și cutie? Crezi că felul cum este construită aripa unui avion este important?

Ce se întâmplă: Cilindrul se ridică foarte puțin, în timp ce aripa-cutie nu se mișcă deloc.

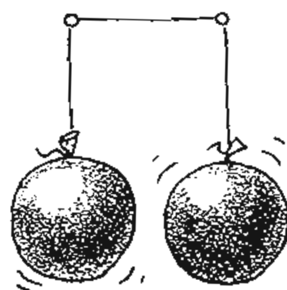


De ce: În acest caz, în loc de a ajuta avionul să aibă un drum lin prin aer, formele create sparg și blochează curentul de aer, și nici nu ridică avionul.

De aceea este atât de importantă proiectarea aripii unui avion. Prima aripă confecționată producea un curent de aer cursiv în jurul aripii, în timp ce ondulările și unghiurile cilindrului și cutiei provocă o tragere, sau produc spargerea și blocarea aerului.

Baloanele ciudate 306

Materiale: două baloane, o sfoară de 1 m lungime



Aerul afectează aeronavele în multe feluri, atât ridicându-le, cât și împingându-le. Observă cum reacționează două baloane unul față de celălalt.

Ce ai de făcut: Umflă fiecare balon la mărimea unei portocale mari, și leagă-le strâns. Leagă un balon de fiecare capăt al sforii. Ține sfoara ridicată, chiar înaintea feței tale, sau agaț-o de un suport înalt sau de candelabru, așa încât cele două baloane să atârne la aceeași înălțime, unul lângă celălalt, cam la 5 cm distanță.

Acum suflă pentru ca aerul să circule repede între cele două baloane și încearcă să le desparți mai mult. Fii atent să te odihnești, să te oprești din suflat, în pauze de câteva minute. Ai vrea să îți reușească experimentul... dar vezi să nu rămâi fără aer!

Ce se întâmplă: Fluxul rapid de aer nu separă baloanele, așa cum ai crede, ci le apropie și mai mult.

De ce: Când sufli între baloane, curentul rapid de aer în mișcare provocă o scădere a presiunii aerului, iar presiunea mai mare de pe marginea exterioară baloanelor le împinge unul spre celălalt.

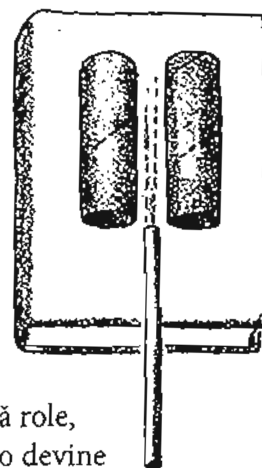
Ruleta 307

Materiale: două role de carton de la hârtia igienică, pai de băut și o masă stabilă și plată

Titlul te duce cu gândul la un joc din Las Vegas? Nu, nu vei fi nevoit să faci pariuri pe acest experiment simplu și de succes. E vorba din nou de principiul lui Bernoulli privind presiunea aerului, care demonstrează ridicarea.

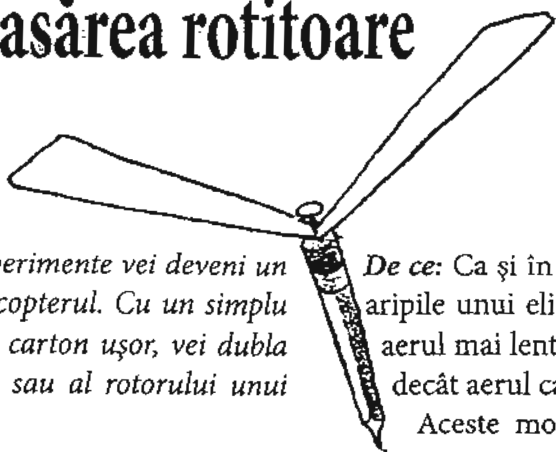
Ce ai de făcut: Pune cele două role de carton cam la 2,5 cm distanță. Cu ajutorul paiului, provoacă un curent constant de aer între ele. (pune rolele pe o carte groasă și grea pe o masă, pentru a ridica locul experimentului, ca să poți sta mai comod).

Ce se întâmplă: Curentul de aer suflat prin pai face ca cele două role de carton să ruleze pe masă și să se apropie (acum știi de ce acest experiment se numește Ruleta).



De ce: Pe măsură ce aerul provenit din pai trece printre cele două role, presiunea aerului de acolo devine mai mică decât cea dinprejurul tuburilor. Diferența în presiune a aerului este suficientă pentru a face cele două role să se apropie.

308 Pasărea rotitoare



Materiale:
foarfecă, o panglică de carton uşor, cam de 3 cm pe 40 cm, creion cu radieră, pioneză

În următoarele două experimente vei deveni un expert al zborului cu elicopterul. Cu un simplu creion şi cu o bucată de carton uşor, vei dubla efectul lamelor rotitoare sau al rotorului unui elicopter.

Ce ai de făcut: Pune mijlocul fâşiei de carton deasupra radierei creionului şi apasă pioneza prin fâşie pentru a o fixa. Asigură-te că pioneza este bine înfiptă atunci când îndoi în sus cele două capete ale fâşiei, de la mijloc. Lama rotorului tău, sau fâşia de carton, ar trebui să aibă o uşoară formă de V cu vârful în radiera creionului.

Acum eşti gata să îţi lansezi modelul. Acest experiment poate fi făcut în aer liber sau în casă. Ca să ai cele mai bune rezultate, modelul ar trebui lansat de la înălţime, de exemplu din podul sau de pe scările casei. Pentru că locurile înalte pot fi periculoase, cere unui adult să te ajute – oricum vei vrea să ai un martor la experiment!

Ca să reuşeşti o lansare corectă, roteşte cu repeziciune creionul între palme şi dă-i drumul. Să îl învârţi şi să-i dai drumul în acelaşi fel ori de câte ori faci experimentul (ar trebui să se învârtă pe timpul căderii).

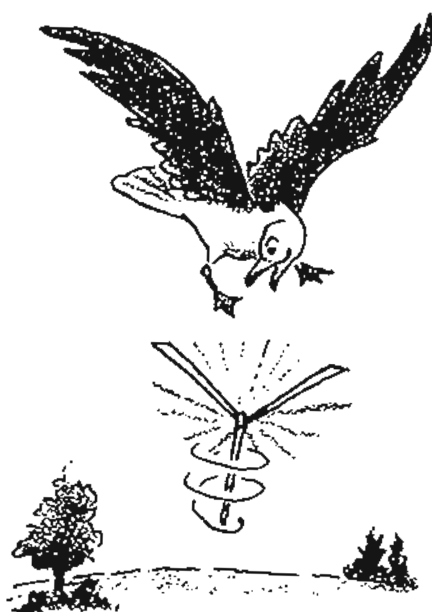
Fă de multe ori acest experiment, ca să înţelegi cum zboară modelul tău de elicopter.

Ce se întâmplă: După câteva încercări, modelul tău de elicopter cu rotor din carton se va roti în timp ce va pluti uşor în jos.

De ce: Ca şi în cazul unui avion, rotoarele sau aripile unui elicopter sunt destinate să prindă aerul mai lent de dedesubtul lor, mai degrabă decât aerul care trece cu viteză pe deasupra.

Aceste molecule de aer îngrămădite sau dense provoacă ridicarea în sus a rotorului şi aeronavei. Rotorul mic aşezat pe o parte a capătului cozii elicopterului opreşte ceea ce este numit cuplu de presiune, echilibrându-l şi împiedicând întoarcerea aparatului, în timp ce rotorul principal îl ajută să se ridice şi să se întoarcă, în funcţie de poziţia lui.

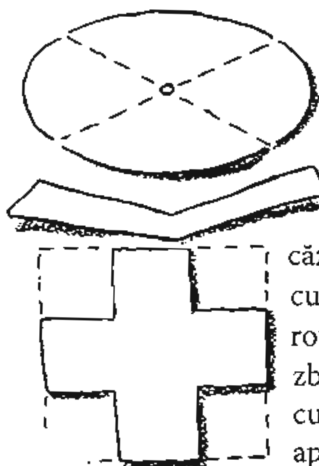
Deşi modelul construit din creion şi carton împins de învârtirea rapidă a mâinilor nu ridică modelul prea mult, el totuşi reduce viteza căderii pe măsură ce coboară.



309 Elicea

Materiale:
3 creioane, carton ușor, foarfecă, pioneze

În „Pasărea rotitoare", ai făcut o jucărie ca un elicopter din creion și hârtie. Acum hai să înlocuim lama simplă și dreaptă cu un rotor în cruce și unul circular. Va face forma diferitelor rotoare ca modelul tău să rămână mai mult în aer? Să navigheze și să zboare mai bine? Rotoarele mai mari și mai late sunt mai puternice? Să încercăm diferite mărimi, forme și lățimi ale rotoarelor pentru a afla care are cel mai bun rezultat.

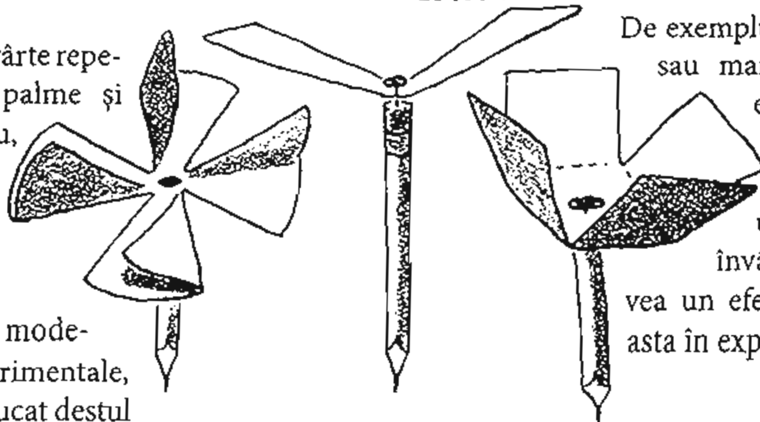


Ce ai de făcut: Taie un cerc cu un diametru între 11 și 20 cm dintr-un carton ușor. Taie patru fante simetrice până în centru, dar lasă centrul netăiat. Îndoaie o parte a fiecărei fante pentru a forma o elice (imaginea de jos, stânga).

Apoi, taie o fâșie lungă de 5 x 20 cm și îndoaie-o de la centru pentru a forma un V. Mai taie un pătrat de carton cu latura de 15 cm și taie din colțurile lui pătrate cu latura de 5 cm ca să obții o cruce. Îndoaie brațele crucii ușor în sus.

Acum fixează cu o pioneză mijlocul fiecărui rotor de carton în vârful unui creion cu radieră. Asigură-te că pioneza este bine fixată în toate cele 3 modele.

Pentru lansare, învârte repede creionul între palme și eliberează-l. Din nou, vezi „Păsărea rotitoare" pentru îndrumări și sfaturi!



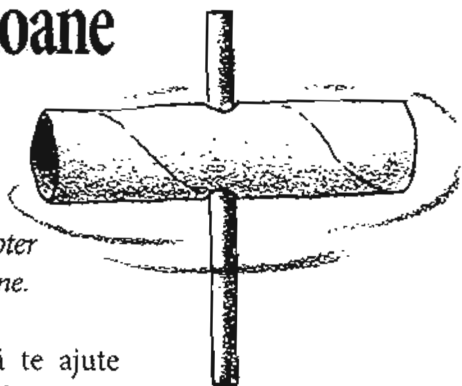
Ce se întâmplă: Cu modelele noastre experimentale, fâșia de carton și-a jucat destul de bine rolul, dar a fost oarecum stângace. Elicea a fost foarte nesigură, nu s-a întors sau rotit, și a căzut la pământ fără a prinde curenții de aer. Cu toate astea, rotorul-cruce de 15 cm a zburat foarte bine, cu învârtiri cursive și fine în timp ce se apropia de pământ.

De ce: Rotorul cruce a fost mai asemănător cu elicea unui elicopter decât celelalte modele. Lamele late cu cele 4 margini ridicate în sus, când au fost învârtite cu mâna au prins aerul mai dens din apropiere dedesubtul lor și au redus viteza, au „tras" din aer, îngreunând mișcarea în timpul căderii la pământ. Vezi „Pasărea rotitoare".

Ce urmează: Repetă acest experiment și încearcă să vezi dacă poți face o elice perfectă de elicopter prin schimbarea caracteristicilor, sau a altor lucruri care pot influența învârtirea și zborul.

De exemplu, rotoarele mai late sau mai lungi vor fi mai eficiente? Sau cartonul mai ușor sau mai greu? Utilizarea unei pârghii de de învârtire și lansare va avea un efect benefic. Vei afla asta în experimentul următor!

310 Motor cu baloane



Materiale:
rolă de carton de la prosoapele de hârtie, foarfece, două baloane lunguiețe, agrafe de hârtie, pivot de lemn cam de 45 cm, scotch și un ajutor

Poți construi un rotor (o elice) de elicopter propulsată cu reacție, folosind doar baloane.

Ce ai de făcut: Cere unui adult să te ajute folosind un foarfece ascuțit pentru a face două găuri prin tubul de carton, de cele două părți, prin mijloc. Găurile trebuie să fie opuse, astfel încât pivotul de lemn să poată intra în ele. Trece pivotul prin găuri și întoarce sau rotește tubul în jurul pivotului de mai multe ori, până când se învârte liber.

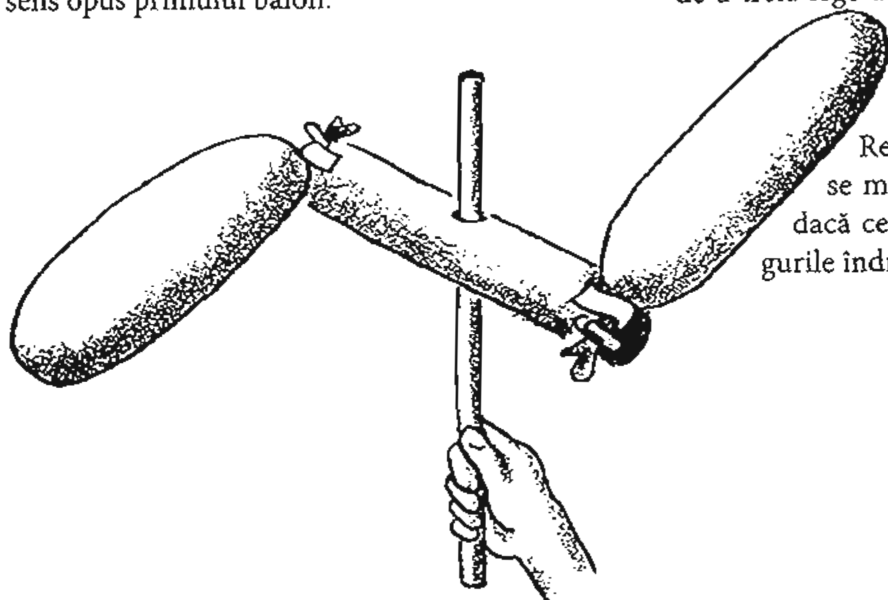
Apoi umflă unul din baloanele lunguiețe, răsucește-l și prinde-l cu o agrafă și fixează-l cu atenție cu bandă de un capăt al tubului. (Asigură-te că este prins bine).

Umflă al doilea balon, răsucește-l și prinde-l cu o agrafă și fixează-l de celălalt capăt al tubului pentru ca gura balonului să fie îndreptată în sens opus primului balon.

Acum, fii gata de acțiune! Pentru a face două lucruri în același timp, vei avea nevoie de ajutorul unui asistent. În timp ce ajutorul tău scoate ușor agrafa unui balon și ține gura lui închisă, fă și tu același lucru, și, la un semnal, eliberați amândoi gurile baloanelor.

Ce se întâmplă: Imediat ce eliberați baloanele, tubul începe să se învârtă.

De ce: Ieșirea aerului din baloanele montate pe capetele opuse ale tubului le împinge pe acestea înainte, întorcând tubul în jurul pivotului. Cea de a treia lege a mișcării, a lui Isaac Newton, dă cea mai bună explicație: pentru fiecare acțiune, există o reacțiune egală și opusă. Reacțiunea baloanelor este de a se mișca înainte. Ce s-ar întâmpla dacă cele două baloane ar fi puse cu gurile îndreptate în aceeași direcție?

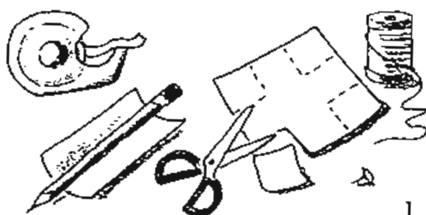


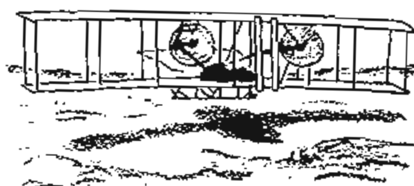
Materiale:
70 cm de ață, foarfecă, creion cu radieră, carton ușor, 5 cm x 7 cm, pioneză, scotch, un pătrat de 15 cm de hârtie și ajutorul unui adult

Elicopter cu motor

311

Dacă ești atent și respecți aceste indicații simple și clare, elicopterul tău va funcționa cu succes. E vremea să tragi niște sfori să îi dai elicopterului tău un impuls mai puternic. Va zbura într-o clipă!





Ce ai de făcut: Înfășoară dreptunghiul de carton în jurul creionului pentru a forma un cilindru, și lipește-l cu scotch. Asigură-te că tubul este suficient de spațios pentru ca creionul să se rotească înăuntrul lui. (axul).

Apoi taie pătrate de 5 cm din fiecare colț al celuilalt carton, ca să obții o cruce (vezi „Elicea"). Pune rotorul în formă de cruce în vârful radierei creionului și prinde-l cu pioneza. Asigură-te că pioneza este foarte bine înfiptă. Îndoaie puțin brațele crucii în sus ca să zboare mai bine.

Apoi, pune doar vârful creionului, sau cam 2,5 cm din el în cilindrul mânerului de comandă. Înfășoară ața în jurul creionului, deasupra cilindrului, așa cum ai face cu sfoara unui zmeu în jurul unui băț - ținând-o potrivit, drept și strâns.

Deși nu e neapărat, cel mai bine ar fi să testezi acum zborul elicei dintr-un zonă mai înaltă spre o zonă mai joasă, ca să vezi bine și să zboare mai mult. Cere ajutor dacă e nevoie.

Trage ața rapid dar continuu, și privește-ți elicopterul cum se rotește cu un zumzet și se ridică în aer.

Dacă elicopterul tău nu zboară așa cum ar trebui, verifică aceste variabile sau alte aspecte care ar putea influența zborul lui în sus:

1. Ața e cumva prea sus înfășurată pe creion?
2. Creionul este cumva prea adânc în mânerul de comandă?
3. Pioneza ține rotorul prea lejer sau într-o parte?
4. Este cumva mânerul de comandă prea îngust în jurul creionului?
5. Ai folosit sfoară în loc de ață? (fibrele de sfoară sunt aspre și se agață de mânerul de comandă și de creion)

Ce se întâmplă: Pe când tragi ața de pe creionul pe care e înfășurată, acesta este făcut să se rotească făcând un zumzet, iar nava se ridică în aer.

De ce: Acțiunea rapidă a creionului rotitor provoacă ridicarea lamelor în mișcare ale rotorului, care sunt împing aerul în jos.

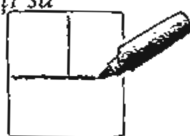


312 Mă bazez pe tine

Materiale: capacul unei cutii de pantofi, un şurub cu piuliţă, o pungă de plastic, un ac pentru găurit hârtia, două carioci permanente, (culori diferite), scotch, foarfecă, riglă



Ţi-ar plăcea să construieşti un instrument ca cel care îi ajută pe piloţi să determine poziţia avionului în zbor? Orizontul artificial îţi va spune dacă zbori echilibrat sau în viraj sau înclinat la dreapta sau la stânga. O să te prăbuşeşti de distracţie.





Ce ai de făcut: Aplatizează şi taie marginile unui capac de cutie de pantofi şi taie dreptunghiul de carton în jumătate. Taie una din jumătăţi cu 2,5 cm mai scurtă.

Taie un pătrat de 8 cm din punga de plastic. Cu una dintre carioci, trasează o linie dreaptă prin centrul acestei bucăţi.

Acum taie un cerc de 7 cm de la centrul celei mai lungi bucăţi de carton şi lipeşte bucata transparentă de plastic având linia desenată pe ea, pe o parte. Din nou, fii atent ca linia să fie în mijloc.

Pe cea de a doua bucată de carton, mai scurtă, trasează o linie de altă culoare. Ar trebui să fie în centru, pentru a o înjumătăţi. Acum trasează o linie perpendiculară de la centrul celeilalte linii. Ar trebui să obţii ceea ce seamănă cu un T cu capul în jos.

În cele din urmă, împreunează cele două bucăţi de carton - bucata liniată în formă de fereastră peste interiorul celei mai scurte în formă de T. Fii atent ca liniile să se suprapună.

Cere cuiva să facă o gaură în partea de sus la mijlocul bucăţilor de carton, aşa cum ai face o gaură pentru agăţat un tablou, şi pune în ea un şurub cu piuliţă.

Bucata mai mică din spate ar trebui să se mişte liber în stânga şi în dreapta, ca un pendul. Instrumentul tău de zbor e acum gata de testare.

Linia pe care ai trasat-o pe fereastra de plastic reprezintă aripa, în timp ce cartonul cu liniile în T arată orizontul, linia dintre cer şi pământ.

Ţine o latură a bucăţii mai lungi pe podea, şi înclină treptat şi încet instrumentul la dreapta şi apoi la stânga.

Ce se întâmplă: Când se înclină, dacă linia orizontului este dedesubtul aripii, avionul se îndreaptă în sus. Dacă linia este deasupra liniei aripii, avionul este înclinat în jos.

De ce: Orizontul artificial ajută piloţii să conducă cu precizie chiar dacă nu au vizibilitate. El le indică piloţilor dacă avionul zboară în sus, în jos sau orizontal.

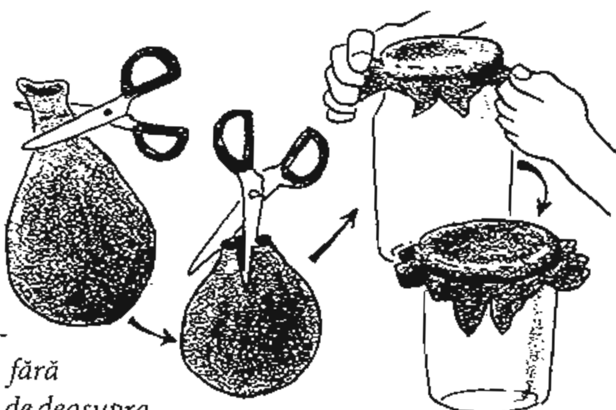
Instrumentul are două linii, una dintre ele reprezintă orizontul, cealaltă aripa. Linia orizontului este echilibrată de un giroscop sau un cerc care se învârte şi care menţine linia orizontului la acelaşi nivel cu orizontul real. Acest instrument este atât de eficient, încât menţine cele două linii de orizont stabile, chiar dacă avionul nu este.

Notă: Orizontul tău artificial trebuie potrivit, linie cu linie, cu grijă pentru a funcţiona corect şi pentru a-ţi oferi informaţii precise.

Făcut la metru

313

Materiale: un borcan cu gura largă, foarfecă, pai, riglă, scotch, argilă, un balon mare



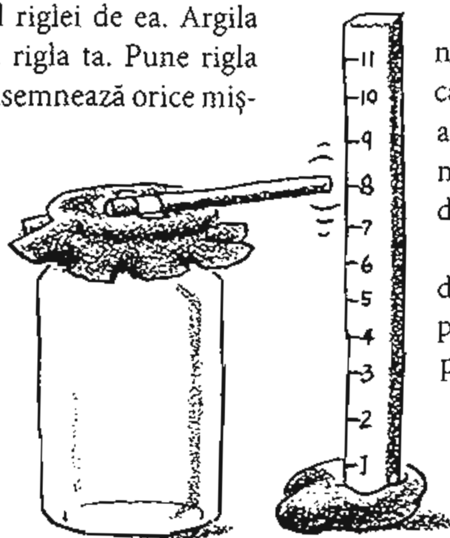
Construiește un barometru aneroid, care e asemănător cu un altimetru de avion (instrumentul care măsoară altitudinea). Deși barometrul tău fără lichid nu va măsura altitudinea de deasupra nivelului mării, te va informa despre creșterile și scăderile în presiunea aerului.

Ce ai de făcut: Taie gâtul unui balon și fă o tăietură de 3 cm din marginea gâtului. Întinde-l apoi peste gura unui borcan, așa cum ai întinde membrana unei tobe. Dacă această operație este făcută corect, balonul nu va aluneca de pe gura borcanului, ci va forma un sigiliu ermetic.

Apoi pune paiul în mijlocul foliei de balon și lipește-l atent cu bandă adezivă de aceasta.

În cele din urmă, fă o minge de argilă și lipește capătul cu numere mici al riglei de ea. Argila va forma un stativ pentru rigla ta. Pune rigla în apropierea paiului și consemnează orice mișcare a lui în sus sau jos.





Ce se întâmplă: Paiul se va mișca în sus sau în jos, și va indica orice modificare a presiunii aerului din borcan.

De ce: Când paiul se mișcă în susul riglei numerotate, presiunea este mai mare; când coboară, presiunea este mai mică.

Barometrul aneroid pe care l-ai făcut este asemănător cu altimetrul unui avion, dar nu are lichid în el. De asemenea, spre deosebire de dispozitivul avionului, el indică doar schimbările de altitudine, nu înălțimea exactă.

În timpul înălțării unui avion, presiunea aerului scade, și este înregistrată ca un declin al altimetrului. Presiunea aerului la nivelul mării exercită o forță mai mare, care afectează toate lucrurile de pe pământ.

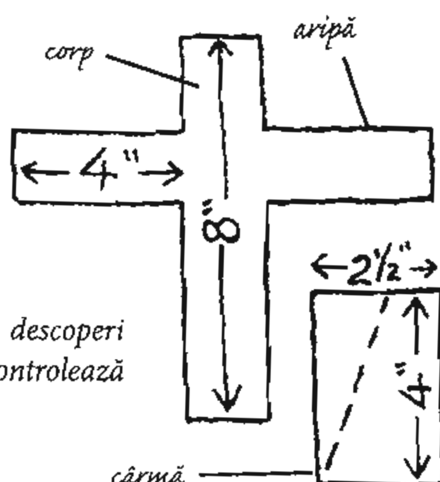
Notă: Pentru a indica schimbările de presiune cu precizie barometrică, păstrează barometrul cu grijă o lungă perioadă de timp într-un loc protejat.

314



Dă din coadă

Materiale:
carton ușor 25 x 30 cm, riglă, foarfecă, două pioneze, un cui, cutie de pastă de dinți, două agrafe de hârtie, ajutorul unui adult



Îți va veni să dai din coadă când vei descoperi cum cârma sau coada unui avion controlează mișcările lui la dreapta și la stânga.

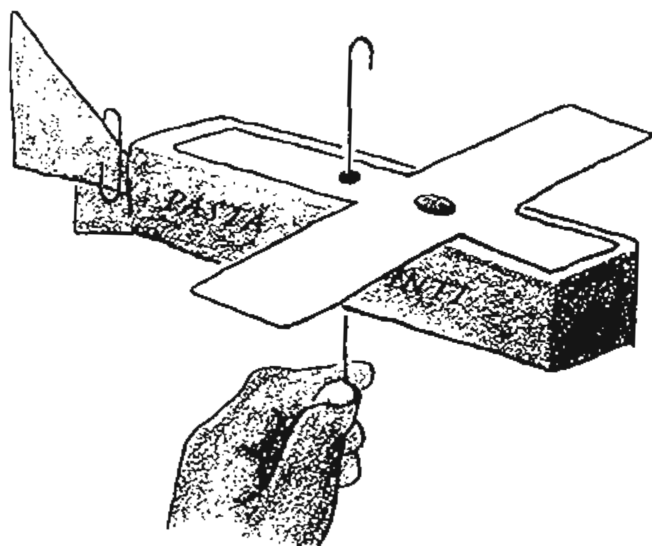
Ce ai de făcut: În mijlocul bucății de carton, trasează cu rigla o linie de cam 20 cm lungime. Pune rigla lângă linia trasată și trasează restul liniilor pentru a obține conturul ei. Ar trebui să obții un dreptunghi.

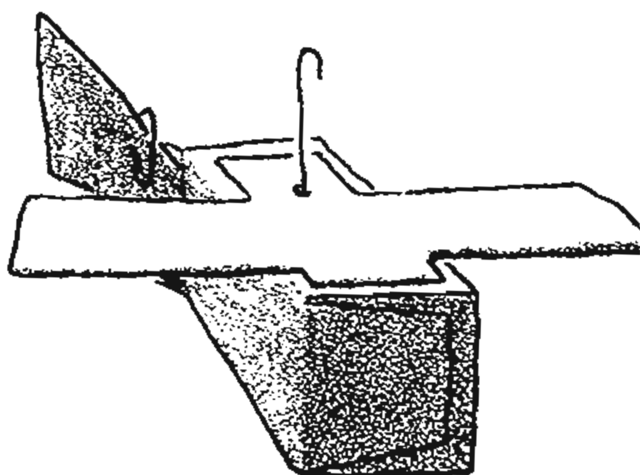
Vrem să facem un avion care să aibă aripi de 5 x 10 cm. Astfel, cam la 5 cm de marginea dreptunghiului trasează o linie perpendiculară de 10 cm. Fă același lucru în cealaltă parte pentru a forma o cruce. Aceasta este aripa. Completează desenul ca să formezi complet aripile.

Din cartonul care a rămas, decupează un dreptunghi de 6 x 10 cm. El va fi cârma.

Acum taie modelele avionului și al cârmei. Taie o bucată înclinată dintr-o parte a cârmei.

Potrivește modelul avionului și fixează-l cu pioneze de peretele îngust al cutiei pastei de dinți.





Deschide cutia la capătul dinspre coadă și prinde cârma de capac cu o agrafă (cu partea verticală a cârmei orientată înspre exteriorul modelului de avion).

Rănile prin înțepare pot fi periculoase, așa că cere ajutorul unui adult pentru a desface și a întinde cu atenție o porțiune a unei agrafe pentru hârtie. Capătul drept al agrafei trebuie să fie împins prin mijlocul fundului cutiei (dedesubtul modelului de avion atașat și în spatele aripii) și trecut prin partea superioară a cutiei. Pentru siguranță, și pentru ca avionul să rămână pe agrafă, partea ieșită deasupra avionului trebuie îndoită în jos. Modelul tău de avion este gata și pregătit de test.

Pentru a face acest lucru, privește în spatele modelului și împinge cârma înspre aripa dreaptă. Acum poziționează avionul cu fața înspre tine în timp ce ții cu atenție agrafa de hârtie, și suflă ușor înspre cârmă.

Acum repetă această acțiune în timp ce împingi cârma înspre stânga (din moment ce cârma este atașată părții drepte a clapei, va fi necesar să o împingi spre stânga cât de mult poți).

Ce se întâmplă: Suflând pe cârmă, în diferite unghiuri, vei mișca avionul de la dreapta la stânga.

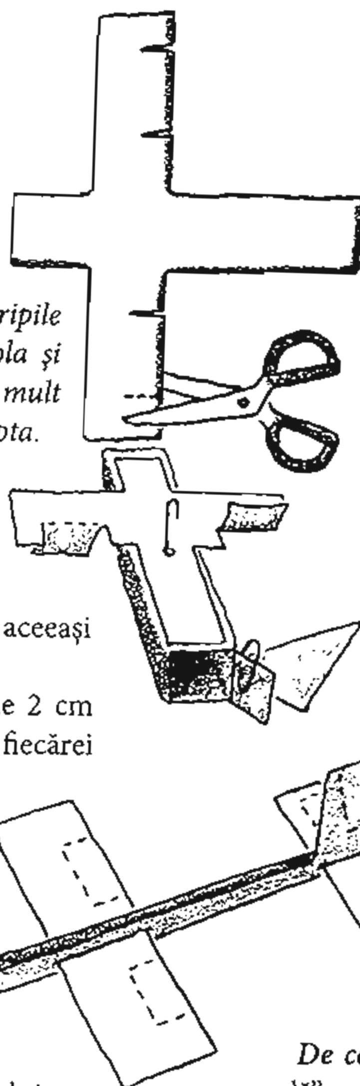
De ce: Când sufli un curent de aer asupra cârmei întoarsă spre dreapta, aerul atinge partea ei dreaptă și întoarce botul avionului spre dreapta. Când sufli un curent de aer asupra cârmei întoarsă spre stânga, aerul atinge partea ei stângă și întoarce botul avionului spre stânga.

Ce urmează: Păstrează modelul avionului pentru alte experimente de zbor (vezi "Fâlfâie fericit").

315 Fâlfâie fericit

Materiale: cutia pastei de dinți din „Dă din coadă", creion, foarfecă și riglă

În „Dă din coadă", ai făcut un model de avion cu o cârmă care controla virajele la dreapta și la stânga. Aici vei merge cu un pas mai departe și vei tăia clape în aripile avionului tău. Aceste clape vor controla și mai mult virajele. În plus, vei afla mai mult despre cum se iau direcțiile stânga-dreapta.



Ce ai de făcut: Folosind modelul din „Dă din coadă" marchează un spațiu de 4 cm pe fiecare parte a aripilor, verificând ca spațiul marcat să aibă aceeași amplasare pe ambele aripi.

Acum trasează linii verticale cam de 2 cm lungime de la capetele marcate ale fiecărei zone de 4 cm de pe fiecare aripă. Ele vor reprezenta clapele aripilor, sau eleroanele. Acum fă o tăietură pe fiecare linie verticală – trebuie să faci două tăieturi pe o aripă, două pe cealaltă. Prin îndoirea lor vei avea acum clape mobile pe fiecare parte a aripilor.

Privește din spatele aripilor avionului ca să determini care e aripa dreaptă și care e cea stângă. Întoarce eleronul dreapta în sus și eleronul stânga în jos, iar cârma înspre dreapta. Acum suflă un curent de aer constant peste clapa îndoită în sus. În ce parte se întoarce avionul? Nu uita, pentru a stabili aripa dreaptă/aripa stângă privește din spatele modelului și nu din fața lui, și de asemenea nu uita să aliniezi avionul cu mâna.

Acum întoarce clapele în direcția opusă, cu eleronul stânga în sus și eleronul dreapta în jos și cu cârma împinsă spre stânga. Din nou, suflă un curent de aer înspre fața modelului. În ce direcție se întoarce avionul?

Ce se întâmplă: Când ai întors eleronul dreapta în sus și eleronul stânga în jos, iar cârma spre dreapta, modelul a făcut o întoarcere spre dreapta. Avionul s-a întors spre stânga când eleronul stânga a fost sus și eleronul dreapta a fost jos iar cârma împinsă spre stânga.

De ce: Din nou, la fel ca în „Dă din coadă", modelul a luat-o spre dreapta când eleronul dreapta a fost ridicat și cârma împinsă spre dreapta. Avionul s-a întors spre stânga când eleronul stânga a fost ridicat și cârma împinsă spre stânga.

În ambele cazuri, curentul de aer a lovit suprafețele plate care au fost întoarse spre el și, în consecință, a întors avionul.

316 Model de zbor

Când scoţi avionul afară şi îl lansezi în aer, trebuie să îţi aminteşti că totul este un experiment ştiinţific. Ca toate experimentele ştiinţifice, lansarea modelului tău trebuie abordată ştiinţific. Dacă aparatul tău nu zboară deloc, probabil că există o explicaţie ştiinţifică.

Uită-te la „Cum e cu clapele astea?". Ai dispus şi reglat corect greutăţile avionului tău? Ai făcut retuşurile aripilor, corpului (fuselajului), cârmei şi stabilizatorului prin tăierea colţurilor mai rotunde? Dacă nu, avionul s-ar putea să nu zboare.

Ajustează agrafele de hârtie pe vârful avionului şi nu te teme să mai adaugi, să mai scoţi, să repoziţionezi sau să adaugi agrafe mai mari şi mai grele.

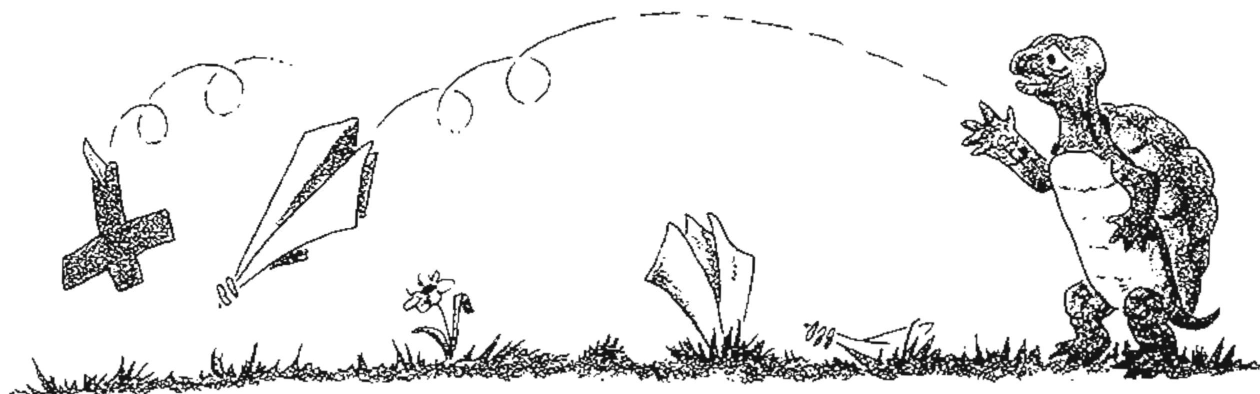
Nu uita, este un experiment şi ar fi bine să ştii ce aranjamente vor face avionul tău să zboare mai bine. Fii îndrăzneţ şi nu te teme să încerci diverse lucruri pentru ca avionul tău să zboare mai mult, mai sus şi mai drept.

De asemenea, ar fi bine să încerci modele de diferite mărimi, cu contururi diferite, prin modificări uşoare ale indicaţiilor din „Cum e cu clapele astea?". Avioanele mai mari zboară de obicei pe distanţe mai lungi şi fac mai puţine viraje. Posibilităţile de a reuşi ca avionul tău să facă ceea ce îţi doreşti tu sunt nelimitate.

Pentru a face cele mai bune lansări, găseşte centrul de greutate al avionului. Dacă avionul are agrafe în vârf, pune câte un deget dedesubtul fiecărei aripi. Când modelul nu cade de pe degetele tale şi este perfect echilibrat, ai găsit centrul de greutate. Acesta e locul de unde ar trebui ţinut avionul; în cazul nostru, locul e chiar în spatele aripii.

Când ţii avionul de punctul lui de echilibru, vei obţine zboruri mai lungi, mai drepte şi mai cursive de fiecare dată.

Aşa că distrează-te! Experimentele tale de zbor nu vor fi niciodată plictisitoare. Din contră, vei simţi şi tu că pluteşti de entuziasm.



Cum e cu clapele acestea?

Materiale:
un pătrat de carton uşor, cu latura de 30 de cm, foarfecă, agrafe pentru hârtie, creion, scotch, riglă

317 *Ai acumulat unele cunoştinţe despre clapele eleroanelor şi ale cârmelor, dar testând un model staţionar, adică nemişcat. Acum mergi mai departe. Vei lansa şi vei face să zboare un model real, cu clape mobile.*

Ce ai de făcut: Desenează părţile avionului tău model. În primul rând, trasează un dreptunghi lung de 25 cm peste mijlocul cartonului. Când este îndoit aşa cum s-a arătat, acesta va forma fuselajul, sau corpul avionului, cu fante pentru aripi şi pentru piesele stabilizatorului.

Adaugă o coadă fuselajului, desenând o linie de 8 cm în sus din capătul din stânga al dreptunghiului; apoi o linie de 5 cm înspre dreapta, către vârful modelului tău. În cele din urmă, trage o linie diagonală în jos, pentru a se intersecta cu vârful dreptunghiului. Această parte în sus şi în jos a cozii, ataşată fuselajului, este cârma avionului tău.

În cazul aripii, desenează alt dreptunghi de lăţimea riglei cu lungimea de 25 cm.

Apoi desenează alt dreptunghi mai mic. Să fie cam de 5 x 12,5 cm. Acesta va reprezenta piesa de înălţare a avionului, sau stabilizatorul, partea cozii avionului care plată şi orizontală. Pentru asamblarea avionului model decupează fuselajul (corpul) cu cârma, aripa şi stabilizatorul ataşate.

Fă un pliu sau o încreţitură pe mijlocul fuselajului. Prinde-o cu o agrafă de hârtie. Agrafa poate fi scoasă mai târziu, atunci când avionul prinde mai mult contur.

Acum, la 4 cm de vârful avionului, în mijlocul fuselajului îndoit, trasează o linie de 4 cm. Aici cere unui adult să taie prin fuselajul îndoit, pentru a forma o fantă. Aici va intra aripa.

Fă o linie şi o fantă identice înspre spatele avionului, la baza cârmei. Montează stabilizatorul şi aripa în fantele lor şi ajustează-le.

Întăreşte poziţiile stabilizatorului şi aripii prin prinderea lor cu scotch de fuselaj.

Dacă părţile modelului tău sunt mari, iar zborul lui e ciudat, mai modelează-l.

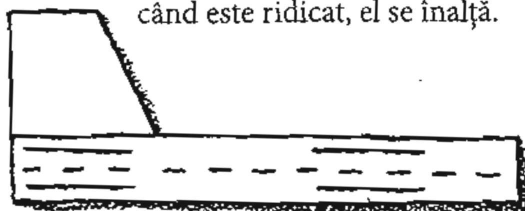
Taie porţiunile de la capătul aripilor, cârmei sau stabilizatorului şi rotunjeşte-le. Taie botul în unghi, şi pune 4 sau 5 agrafe de hârtie pe partea din faţă pentru a echilibra şi a da greutate avionului pe măsură ce se scot agrafele nedorite de pe fuselaj.

Un ultim retuş şi ajustarea greutăţilor sunt necesare pentru a face modelul stabil şi, mai important, capabil să zboare bine. Înainte de a tăia clapele din aripa, cârma şi stabilizatorul avionului, scoate-l afară şi testează-l într-un zbor. Felul în care faci lansarea avionului şi metodele ştiinţifice pe care le foloseşti sunt nişte variabile importante. Vezi „Model de zbor" pentru ajutor.

După ce avionul zboară bine, taie clapele la distanţă egală pe aripi, stabilizator şi cârmă. Ajustează clapele pe stabilizator pentru a face avionul să se înalţe sau să coboare în picaj. Ajustează eleroanele (clapele aripii) şi cârma (clapa din spate) către stânga sau dreapta pentru a face viraje. Acum dă-i drumul să zboare!

Ce se întâmplă: Avionul tău va zbura în diverse moduri, în funcţie de cum sunt poziţionate clapele.

De ce: Când ai întors eleronul aripii drepte în sus, iar clapa cârmei la stânga, curentul de aer s-a lovit de aceste clape şi a întors modelul în direcţia aceea. Când eleronul dreapta şi cârma sunt în cealaltă direcţie, şi avionul schimbă direcţia. De asemenea, clapa mobilă a stabilizatorului, bucata plată a cozii, mişcă avionul în funţie de cum loveşte curentul de aer în el. Cînd este coborât, avionul plonjează, când este ridicat, el se înalţă.



318

Înainte, marş!

Materiale: baloane, o foaie de hârtie normală, scotch şi foarfecă

În ultimul experiment, ai învăţat despre legea mişcării a lui Newton. Ea afirmă că pentru fiecare acţiune trebuie să existe o reacţiune egală şi opusă.

Când se injectează aer încărcat cu vapori de combustibil în motorul unui avion cu reacţie, acesta este activat sau aprins, iar aerul cald care este eliberat din spatele avionului, împinge avionul în faţă. Acesta este un exemplu perfect de propulsare. Vei mai observa utilizarea acestei legi la rachete şi avioane, prin experimente simple dar importante.

Ce ai de făcut: în primul rând, umflă câteva baloane şi dă-le drumul. Când umfli baloanele şi le dai drumul, aerul iese prin gâtul balonului şi îl împinge înainte. O reacţie asemănătoare are loc în cazul avioanelor şi rachetelor.

Poţi construi o rachetă simplă (vei construi şi dezvolta rachete mai interesante, mai târziu), prin rularea unei bucăţi de hârtie sub formă de cilindru şi fixarea ei cu scotch.

Apoi taie o bucată de scotch de cam 15 cm şi lipeşte-o de gâtul balonului. Formând un pod cu balonul şi scotchul, lipeşte capetele scotchului de cilindru. Ar trebui să poţi pune un deget în spaţiul dintre bandă şi cilindru. De asemenea, gâtul balonului ar trebui să fie îndreptat către interiorul cilindrului, dar la o anumită distanţă, pentru a-ţi permite să umfli balonul.

Acum suflă o gură de aer în balon şi ţine capătul lui până când este gata pentru eliberare. Dacă banda începe să se slăbească sau balonul este lipit prea tare de bandă, rearanjează banda sau balonul, sau reîncepe totul din nou. Când eşti gata, eliberează balonul şi priveşte ce se întâmplă.

Racheta cilindrică este propulsată înainte de către aerul eliberat în mare viteză prin gâtul balonului.



319 Un motor potrivit: „chestie de roți”



Materiale: un pahar de fast food de mărime potrivită, cu capac de plastic, un carton, foarfece, riglă, un bulgăre de argilă, pai de băut, scotch, bandă de cauciuc

Avioanele moderne cu reacție folosesc aer fierbinte, comprimat, cu amestec de combustibil pentru a acționa o serie de ventilatoare numite turbine.

Acest aer comprimat este apoi forțat să iasă prin coada avionului și împinge aeronava înainte. Vechile avioane cu propulsie turbo foloseau propulsoare și turbine pentru a face același lucru, dar nu atât de eficient ca avioanele moderne cu reacție.

Ce ai de făcut: Taie o bucată dreptunghiulară din partea de mijloc a paharului, cu lungimea de jumătate din înălțimea paharului. Fă o gaură pentru pai în mijlocul fundului paharului, și taie acoperitoarea găurii de pai din capac.

Desenează pe carton 2 cercuri de 8 cm în diametru și împarte-le în 8 părți egale.

Apoi taie de-a lungul liniilor din cercuri și îndoaie secțiunile înainte și înapoi, ca și elicea unui ventilator. Folesește scotch pentru a întări porțiunile fragile și pentru a repara orice rupturi.

Fă găuri în mijlocul ventilatoarelor circulare și bagă paiul prin ele. Fiecare ventilator ar trebui să rămână la mijlocul paiului și cam la 5 cm distanță de celălalt.

Potrivește ansamblul ventilatoarelor pe pai, prin gaura fundului de pahar și fixează capacul de plastic cu paiul în partea superioară. Încearcă să vezi dacă ansamblul se rotește ușor. Dacă nu, taie găuri mai largi pentru pai. Pentru a confecționa elicea, decupează o bucată de 2,5 x 13 cm din carton, de forma unei elice.

Taie niște fante mici în centrul fiecărei laturi, și îndoaie ușor fiecare parte în direcția opusă. Astfel vei da elicei forma tridimensională.

Asamblează elicea prin înfășurarea elasticului în jurul paiului acolo unde acesta trece prin capac. Elasticul va acționa ca un tampon între elice și capac, iar elicea va sta înainte și se va roti liber. Apoi, pune elicea la capătul paiului (va fi necesar să faci o gaură în mijlocul ei) în fața elasticului înfășurat.

La final fixează bine elicea prin modelarea unui bot al avionului din argilă și aplică-l pe pai în fața elicei.

Acum ești gata să testezi modelul tău de elice cu reacție. Suflă un curent constant de aer pe laturile elicei și privește ce se întâmplă.

Ce se întâmplă: Suflând un curent de aer pe lamele elicei, părțile turbinei-compresor sunt făcute să se rotească.

De ce: Deși modelul nostru experimental turbo-propulsor este distractiv de realizat și de testat, nu arată cu precizie cum funcționează un propulsor adevărat. Acest model a fost construit în special pentru a arăta ce rol important are mișcarea părților turbinei în procesul de propulsie prin reacție. Într-un motor adevărat cu propulsie turbo, turbinele întorc elicea; în timp ce în modelul nostru, elicea e cea care întoarce părțile turbinei.



GENȚI DE CĂLĂTORIE, MARI ŞI TARI

Oamenii nu s-au putut mulțumi niciodată să-şi țină privirile şi picioarele pe pământ. Privind păsările înălțându-se, ei şi-au dorit să li se alăture – nu au renunțat niciodată la încercarea de a zbura.

Despre baloanele cu aer cald

În perioada anilor 1600, cu mult înainte de inventarea avionului, au apărut primele idei legate de construirea unor baloane. Timp de mulți ani s-a experimentat cu astfel de baloane mari, umplute cu gaze mai uşoare decât aerul. În cele din urmă, în 1783, un producător de hârtie francez, Etienne Montgolfier, a fost cel care a reuşit prima lansare a unui balon cu pasager – folosind aer cald.

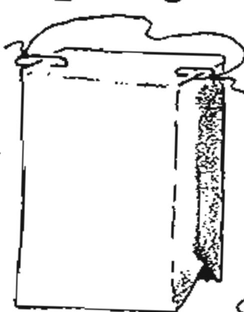
Aerul se dilată când este încălzit, devenind mai uşor decât aerul din jurul lui. O problemă în cazul primelor baloane cu aer cald a fost că aerul din interior se răcea. Apoi s-a montat un încălzitor cu gaz care putea fi plasat sub balon, şi problema a fost rezolvată.

Entuziaştii baloanelor cu aer cald se delectează încă şi astăzi plutind liniştiți pe curenții de aer. Dar baloanele au fost folosite şi pentru explorarea atmosferei, strângerea informațiilor despre vreme, şi chiar pentru comunicare. Aşa că fii pregătit pentru nişte experiențe „înălțătoare” folosind presiunea aerului şi aerul încălzit şi dilatat, şi învață despre comunicarea cu baloane de heliu.

320

Scena balansării pungii cu aer

Vei avea parte de multă distracție aflând cum se comportă aerul în acest experiment plăcut. Este ușor de pus în aplicare și implică materiale uzuale, pe care le vei găsi prin casă. Cu toate acestea, vei avea nevoie de un asistent și de o mână de încredere.





Materiale:
două pungi de hârtie, sfoară de 30 cm, două agrafe de hârtie, foarfecă, ajutorul unui adult, creion, riglă, și veioză de masă



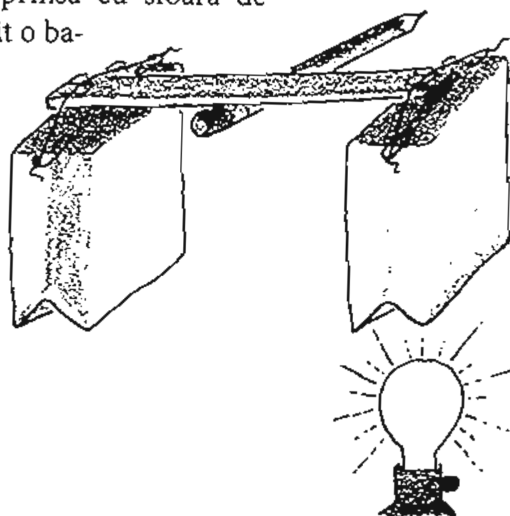
Notă: Este recomandat un asistent adult. Acest experiment implică folosirea unui bec de veioză. De asemenea, păstrează materilalele pentru următorul experiment.

Ce ai de făcut: Deschide complet cele două pungi de hârtie. Prinde o agrafă de hârtie pe fiecare capăt închis și plat al pungilor.

Taie sfoara în jumătate și leagă strâns fiecare bucată de agrafele de pe pungi. La urmă leagă fiecare pungă de hârtie prinsă cu sfoară de capetele riglei. Ai construit o balanță simplă.

Cere ajutorul unui adult ca să scoată abajurul de pe o veioză. Veioza ar trebui să fie suficient de joasă, așa încât tu sau asistentul tău să puteți ține o parte a balanței de pungi peste ea. Acum, tu sau asistentul tău echilibrați rigla pe capătul creionului. Când se atinge echilibrul, observă că ambele părți sunt la fel. Timp de câteva minute, ține una din pungi deasupra becului încălzit. Din nou, vei avea nevoie de o mână sigură, iar tu și prietenul tău va trebui să priviți ce se întâmplă. Puteți tu sau ajutorul tău înclina o parte a balanței, cu ajutorul becului încălzit, astfel încât aceasta să cadă?

Ce se întâmplă: După câteva minute, o parte a balanței ar trebui să se încline într-o parte și în final să cadă.



De ce: Moleculele de aer încălzit care se ridică de la becul aprins, se mișcă foarte repede și sunt împinse în toate direcțiile. Acest aer care se mișcă e cel care împinge și ridică ușor punga.

321 Baloane de jucărie și sacoșe vechi, încă de folos

Materiale: balon, sfoară, ruletă, veioză, ajutorul unui adult, creion, hârtie

Poți demonstra foarte ușor că aerul se dilată când este încălzit – știre foarte fierbinte pentru baloanele de jucărie și pungile balon cu aer cald. Așa că dă-i înainte și umflă câteva baloane. Cu siguranță vei clocoti de entuziasm!

Ce ai de făcut: Umflă un balon și leagă-l cu o sfoară. Măsoară circumferința balonului, lungimea în jurul celei mai largi părți. Notează-ți măsurile. Acum, cu ajutorul unui părinte sau al unui prieten adult, ține un balon deasupra becului aprins al unei veioze (nu e necesară să înlături abajurului)

Pentru a încălzi temeinic balonul, va trebui să rotești balonul deasupra becului timp de două sau trei minute. Apoi, fără a îndepărta balonul de sursa de căldură (ai avea nevoie într-adevăr de o mână în plus aici), măsoară circumferința balonului, cea mai lată porțiune, din nou. Înregistrează informațiile.

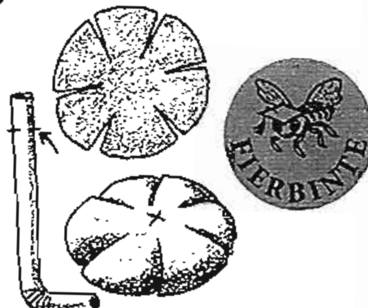


Ce se întâmplă: Balonul e mai mare decât înainte!

De ce: Când balonul a fost încălzit, aerul dinăuntru a devenit mai cald, provocând moleculele de aer să se miște mai repede, să se lovească și să se împrăștie. Această acțiune a mărit dimensiunea balonului.

322 Roata care se învârte: roata științei în mișcare

Materiale:
un cerc de folie de aluminiu, cu 10-13 cm în diametru, un ac de cusut sau un ac cu gămălie, foarfece, pai cu articulație, ajutorul unui adult, apă clocotintă pe aragaz



Pentru că moleculele de aer se dilată când sunt încălzite, aerul dintr-un balon cu aer cald este mult mai ușor decât aerul înconjurător. Această diferență provoacă ridicarea unui balon cu aer fierbinte de la sol.

Acum poți descoperi cum încă un gaz poate fi folosit să răsucească o jucărie.

Ce ai de făcut: Taie 6 fante de 2,5 cm, egal distanțate în jurul discului sau cercului de aluminiu. Îndoaie partea lucioasă în jos și îndoaie și marginile tăieturilor în jos și în spate pentru a forma o morișcă de vânt. Ar trebui să obții ceva care seamănă cu o elice întoarsă. Fă o gaură foarte mică exact în centrul discului.

Taie o bucată de 2,5 cm dintr-un pai cu articulație pentru a o folosi ca piesă de echilibru. Cere unui adult să înfigă acul prin mijlocul paiului pentru a obține un T. Ochiul acului trebuie să iasă prin secțiunea intersectată.

Acum, cu fața lucioasă în jos, pune elicea întoarsă peste ochiul acului. De asemenea, ajustează petalele așa încât să fie aliniate, cu o ușoară îndoitură în jos.

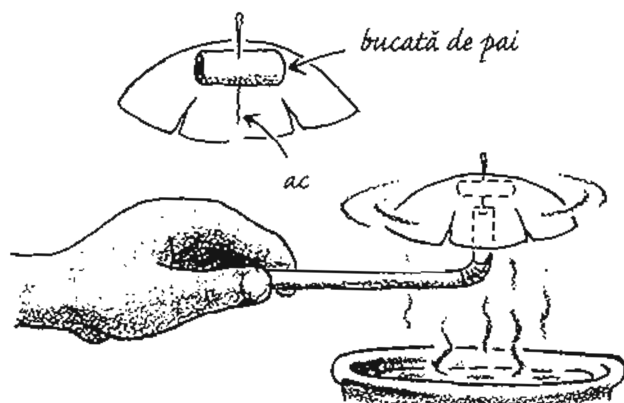
Îndoaie paiul flexibil pentru a forma o pipă și pune vârful ascuțit al acului în capătul îndoit al paiului.

Următorul pas trebuie făcut cu atenție și cu un ajutor. Cere unui adult să pună cam un pahar de apă la fiert pe aragaz. Când apa începe să clocotească și să facă aburi, ține paiul întins pentru ca morișca să ajungă deasupra apei fierbinți. Privește cu atenție.

Ce se întâmplă: Discul de aluminiu începe să se rotească încet.

De ce: Deși aerul fierbinte și aburul nu sunt tocmai același lucru, ambele sunt gaze. Ele pot „ridica" și au putere, ca în cazul motoarelor cu aburi sau baloanelor cu aer cald.

Aburul este vapor fierbinte de apă, un gaz. Ca și în aerul fierbinte, moleculele apei se mișcă mai rapid și ocupă mai mult spațiu. De asemenea, ele au multă energie pentru a împinge sau mișca un obiect. Aici, foița elicei este învârtită de moleculele de abur încălzit, care se ridică.



O CHESTIUNE DE GRAVITAȚIE



Astronomii, matematicienii și oamenii de știință credeau mai demult că planetele se roteau în jurul Soarelui păstrând aceleași viteze pe măsură ce orbitau. De fapt, planetele se mișcă în jurul Soarelui într-un drum sub formă de elipsă (oval) și în funcție de distanța sau apropierea lor de Soare și de atracția lui gravitațională, ele măresc viteza sau încetinesc.

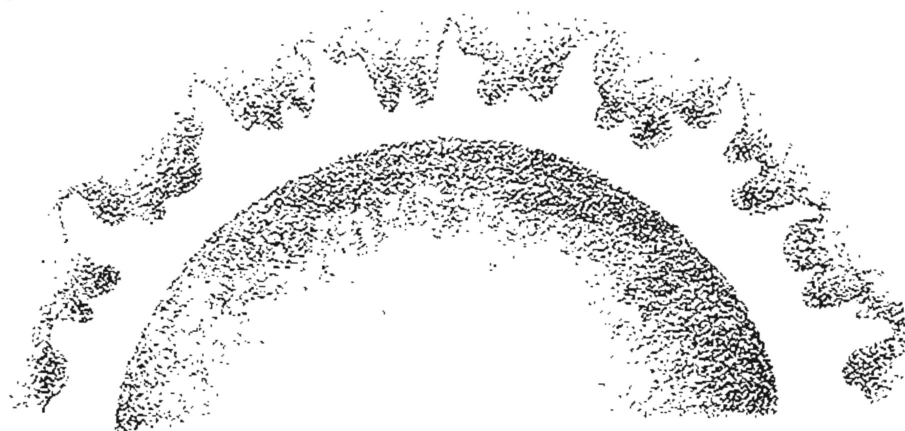
Dar să ajungem înapoi pe Pământ. Fiind un locuitor al lui, corpul tău este tras în jos înspre centrul Pământului. Greutatea ta la suprafața lui reprezintă această atracție.

Despre gravitație

Cu alte cuvinte, greutatea ta este rezultatul forței gravitaționale a Pământului asupra trupului tău. Pe Marte, greutatea ta ar fi o treime din greutatea de pe Pământ, pentru că planeta Marte este mai mică. Pe Lună, care are doar o șesime din gravitația Pământului, vei cântări de șase ori mai puțin decât cântărești pe Pământ.

Uite încă o modalitate de a privi lucrurile: cu cât este mai mare planeta, cu atât are mai multă masă și gravitație. Așa că pe planete mari, vei cântări mai mult; iar pe planete mai mici, vei cântări mai puțin.

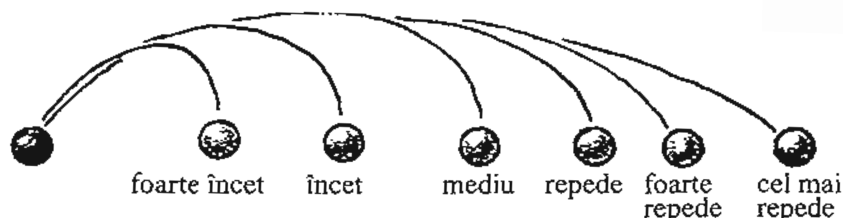
În acest capitol nu vei face doar experimentul despre viteze, orbite și gravitația altor planete, dar vei învăța cum această forță importantă afectează de asemenea lumea noastră. Noi știm că vei găsi acest capitol foarte atractiv; tragem de tine!



323

Traiectoria curbată a mingii

Materiale:
minge ușoară (pentru siguranță), un ajutor



Aruncă încet sau repede o minge și privește ce tip de traseu sau traiectorie curbată urmează.

Ce ai de făcut: Aruncă o minge sus în aer și urmărește calea sau traiectoria pe care o face de câte ori o arunci. Repetă aruncările, schimbând viteza de fiecare dată; de exemplu: încet, mai încet, și mai încet.

Apoi aruncă mingea repede și observă dacă viteza are de a face cu modificarea traiectoriei curbate pe care o face mingea.

Ce se întâmplă: De fiecare dată, mingea urmează o cale curbată după ce a fost aruncată, uneori făcând o curbă mai ascuțită.

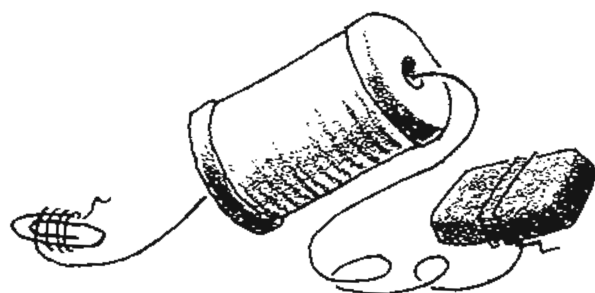
De ce: Mingea pe care ai aruncat-o în aer a cotit și a fost trasă spre pământ de forța gravitațională a Pământului. Acest drum curbat, numit traiectorie, imită în toate cazurile curbura Pământului.

Când ai aruncat mingea încet, ai putut vedea mai bine curba pe care a făcut-o decât atunci când ai aruncat-o repede.

324

Rotirea gravitațională

Materiale: radieră de cauciuc, agrafă de hârtie, sfoară de 50 cm lungime, mosor fără ață



Construiește un învârtitor simplu, o radieră legată cu o sfoară printr-un mosor, și află ce e forța centripetă - pur și simplu învârtind.

Ce ai de făcut: Leagă strâns sfoara de radieră, apoi trece-o prin mosor. Înfășoară celălalt capăt al sforii în jurul agrafei de hârtie și leag-o strâns. Agrafa va acționa ca o ancoră, pentru a opri sfoara și radiera să zboare în aer.

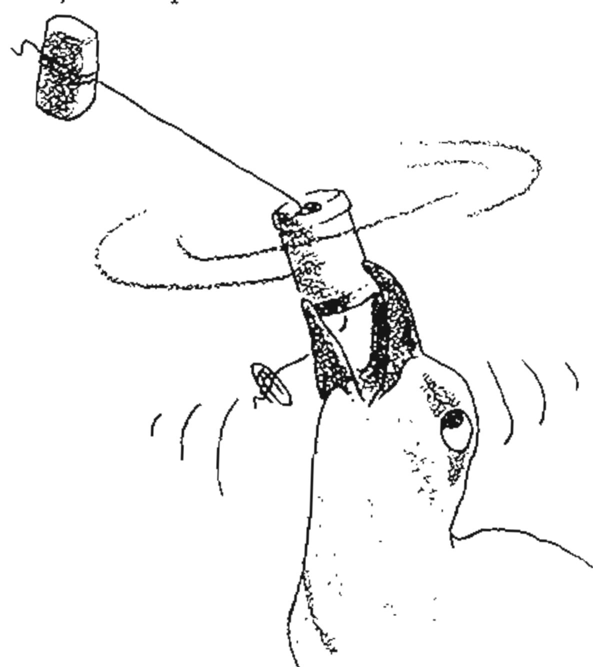
Acum ești pregătit pentru test. Ține învârtitorul cu mâna întinsă la depărtare de corpul tău și deasupra capului. Asigură-te că nu e nimeni în apropiere sau în calea ta.

Învârte mosorul rapid, dar cu atenție și apoi lasă-l să încetinească și să se oprească.

Continuă să repeți această acțiune și privește cu atenție ce se întâmplă. Fii atent. Nu este necesar să faci experimentul cu forță sau o mișcare puternică.

Ce se întâmplă: Când învârți rapid mosorul, radiera se va îndepărta de mosor și se va ridica. Când încetinești rotația, radiera va fi trasă în jos, și în cele din urmă se va opri.

De ce: Radiera legată de sfoară e ca și gravitația pe Pământ. Sfoara (gravitația) trage radiera înspre el (mosorul). Ceea ce se întâmplă de fapt se numește forță centripetă. Aceasta este forța care direcționează mișcarea spre centrul obiectului. Când ai învârtit mosorul, sfoara și radiera în jurul tău, ai tras radiera spre tine, iar forța a făcut sfoara și radiera să se deplaseze în sus și mai departe de centrul lor.



325 Ridicătorul de greutăți care te „trage pe sfoară"

Materiale: 5 radiere identice, hârtie și creion, foarfecă, un ajutor, cam 100 cm de sfoară, ceas sau cronometru și mosor

În aceste experimente de rotire, vei folosi câteva radiere drept greutăți și vei afla ce legătură are asta cu planetele, cu atracția lor gravitațională și cu felul cum se rotesc în jurul Soarelui.

Ce ai de făcut: Ca și în „Rotirea gravitațională" leagă un capăt al sforii în jurul radierei și trece-o prin mosor. Leagă acum o radieră de celălalt capăt al sforii. La fiecare încercare, vei mai adăuga o radieră la capătul sforii. Treaba asistentului tău va fi să folosească ceasul sau cronometrul ca să măsoare cele 15 secunde ale fiecărei încercări și apoi să înregistreze numărul greutăților și rezultatele.

Când ești gata să începi fiecare încercare, cere ajutorului tău să stea la o anumită distanță, pregătit să înceapă cronometrarea. În primul rând, fă ca învârtitorul tău să se învârtă bine, înainte de startul oficial. Fii atent să tragi și să ții sfoara cu greutăți în aceeași poziție pentru fiecare experiment.

La semnalul de start, cere-i ajutorului tău să cronometreze 15 secunde, în timp ce tu numeri rotirile pe care le face radiera în jurul mosorului până când el strigă „stop". Spune numărul rotirilor, ca să fie scrise, apoi adaugă încă o radieră, ca să fie două, trei apoi patru, și repetă testul. După fiecare încercare, ajutorul tău să noteze numărul greutăților folosite și numărul de rotiri.

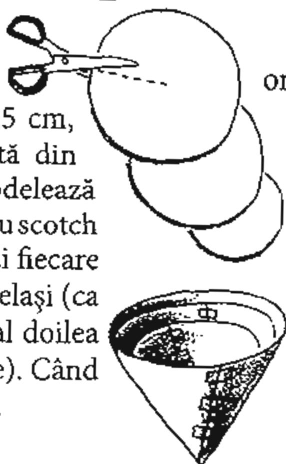
Ce se întâmplă: Cu cât mai multe greutăți adaugi la capătul sforii, cu atât mai multe revoluții (învârtiri) se vor produce în cele 15 secunde de timp alocate.

De ce: Planetele Mercur și Venus, care sunt cele mai apropiate de Soare, sunt nevoite să aibă o viteză mai mare decât cele mai depărtate. Dacă aceste planete nu ar orbita suficient de repede, ele ar fi înghițite de Soare datorită forței lui gravitaționale puternice.

Învârtitorul cu multe greutăți imită forța gravitațională mai mare a Soarelui asupra planetelor apropiate (cum ar fi Mercur) și, prin urmare, asemenea corpuri sunt nevoite să facă mai multe revoluții. Pe de altă parte, forța gravitațională a Soarelui asupra planetelor mai depărtate - Uranus, Neptun, Pluto - este mult mai scăzută decât cea a planetelor mai apropiate - Mercur și Venus.

Învârtitorul cu o singură greutate (din nou, greutatea reprezintă forța gravitațională a Soarelui), este precum Pluto, cu mai puține revoluții sau întoarceri în jurul Soarelui și, prin urmare, un număr mai mic de rotiri în jurul mosorului.

326 Marea Triadă: Mercur, Jupiter, Neptun



Materiale: carton uşor, sau hârtie de poster de 56 x 71 cm, foarfece, mărgele, scotch, ceas cu secundar, creion şi hârtie

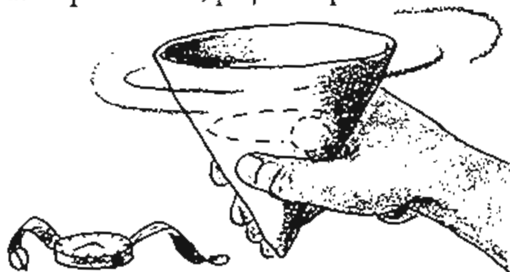
Ce ai de făcut: Taie trei cercuri din bucata de carton, cu diametrul de 25,5 cm, 30,5 cm şi 35,5 cm. Apoi taie o fantă din marginea cercurilor către centru. Modelează cercurile sub formă de conuri, şi lipeşte cu scotch exteriorul fantelor. Fii atent să modelezi fiecare con aşa încât unghiul pereţilor să fie acelaşi (ca să reuşeşti asta precis şi uşor, introdu al doilea şi al treilea con în primul, ca în imagine). Când termini, pregăteşte-te pentru distracţie.

Orbita I: Operaţiunea Mercur.

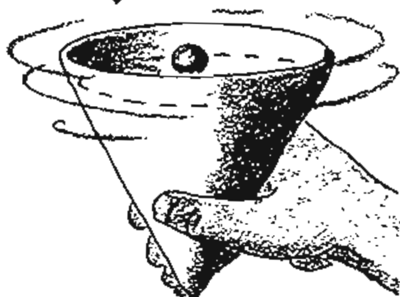
Ia primul con şi pune o mărgea în centrul lui. Centrul va reprezenta Soarele, iar mărgeaua, planeta Mercur. Conul va fi drumul orbitală al lui Mercur în jurul Soarelui.

Ţinând conul în palmă, roteşte-l cu atenţie, făcînd ca mărgeaua să orbiteze cât mai aproape de centru, dar fără să cadă în el.

Din momentul în care mărgeaua începe să se mişte pe orbita continuă, cu rotaţii cursive, foloseşte ceasul cu secundar pentru a măsura orbitările. Măsoară şi notează numărul revoluţiilor (cercurilor) întregi pe care le face mărgeaua în 15 secunde. Deoarece Mercur este cel mai apropiat de Soare, presupunerea noastră va afirma că va trebui să se mişte mai repede în jurul Soarelui pentru a evita să fie tras în el. După ce termini celelalte două experimente, poţi compara rezultatele.



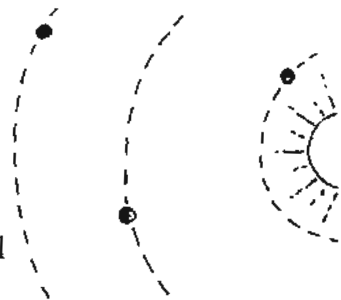
327 Orbita II: Operaţiunea Jupiter



Acum, pune mărgeaua (Jupiter) în mijlocul (Soarele) conului orbital de 30,5 cm.

Din nou, repetă paşii din „Orbita I", dar de data asta roteşte mărgeaua astfel încât să facă o cărare sau orbită mai largă, aproape de marginea conului. Conul mai larg reprezintă orbita mai vastă a lui Jupiter sau traiectoria lui în jurul Soarelui.

328 Marea Triadă: numărătoarea inversă!



Folosind ceea ce ştii deja despre orbitele acestor trei planete, notează vitezele orbitale din experimentele tale şi compară-le cu vitezele reale medii estimate ale planetelor.

Mercur se roteşte în jurul Soarelui cu 173.000 km pe oră. Are nevoie de doar 88 de zile pământene pentru a se învârti în jurul Soarelui (a parcurge un an de-al lui).

Jupiter are o viteză medie în jurul Soarelui de 47.000 km pe oră. Practic, Jupiter are nevoie de 12 ani pământeni pentru a ocoli Soarele.

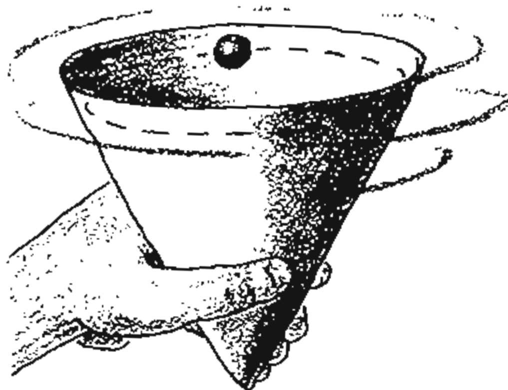
Viteza orbitală medie a lui Neptun în jurul Soarelui este de 19.600 km pe oră. Îi trebuie peste 160 de ani pământeni ca să călătorească în jurul Soarelui.

Există o legătură între vitezele tale experimentale, distanţele orbitelor faţă de Soare şi vitezele estimate ale planetelor?

Pentru a fi sigur că nu sunt alte variabile, sau lucruri care pot schimba rezultatele, asigură-te că conurile sunt omogene şi lipite bine cu bandă. Ca să ai cele mai bune rezultate, fă cel puţin două sau patru astfel de încercări şi compară-le cu estimările reale.

329 Orbita III: Operaţiunea Neptun

Acum că ai făcut primele două experimente, încearcă-l şi pe al treilea. Aşa e, ai ghicit! Neptun are o orbită mult mai largă în jurul Soarelui decât celelalte planete. Foloseşte pentru acest experiment conul mai mare şi mai lat, de 35,5 cm. Repetă paşii, dar acum învârte mărgeaua într-o orbită şi mai largă.

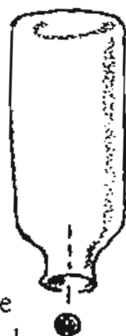


Stau prin preajmă

330

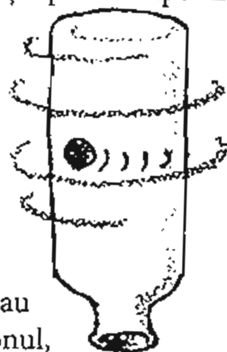
O mărgea este într-un flacon. Flaconul este întoars cu capul în jos. Mărgeaua rămâne înăuntru! Cum? Un truc plin de surprize, care îți va face prietenii să stea în cap.

Materiale:
două flacoane de plastic, o mărgea mică



Ce ai de făcut: Pune mărgeaua în flacon și cere prietenilor tăi să întoarcă flaconul cu capul în jos fără ca mărgeaua să cadă, dacă pot. Și nu au voie să țină mărgeaua înăuntru!

Imposibil, o să-ți spună. Acum este rândul tău. Ținând flaconul normal, cu palma dedesubtul ei, mișcă-l pentru a face mărgeaua să se rotească pe o orbită circulară înăuntru. În timp ce continui să miști flaconul și să rotești mărgeaua dinăuntru, repoziționează treptat flaconul la orizontală și apoi cu capul în jos.



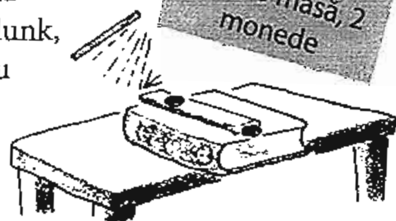
Ce se întâmplă: Mărgeaua rotitoare nu cade din flacon, chiar și atunci când acesta este întors cu susul în jos.

De ce: Când prietenii tăi au întors pur și simplu flaconul, fără să-l rotească, gravitația Pământului a tras mărgeaua în jos, afară din flacon. Dar prin rotirea flaconului, mărgeaua a fost împinsă departe de gâtul flaconului, către peretele lui, de către forța centrifugă.

Slam dunk

331

Materiale:
Vei avea nevoie de: o carte mare cu coperți tari, 2 rigle, o masă, 2 monede



Gravitația seamănă mult cu un slam dunk, adică aruncarea cu putere a unei mingi de baschet în jos prin coș. Dar forța gravitațională trage totul în jos.
Pentru a zbura, ridicarea unui avion trebuie să fie mai puternică decât atracția gravitațională în jos. Acest experiment arată că gravitația este o forță consecventă; rezultatele sunt aceleași, chiar dacă încerci să le modifici.

Ce ai de făcut: Pune cartea pe masă în așa fel încât un capăt al ei să depășească marginea mesei. Pune o riglă pe carte, lăsând 2 cm din ea peste marginea cărții. Pune o monedă pe capătul riglei care depășește marginea cărții, iar cealaltă monedă la celălalt capăt al riglei, pe carte. Acum, cu cealaltă riglă, lovește cu forță capătul care atârnă al riglei, așa încât să împingi ambele monede înainte.

Împingerea mai cu forță a riglei va afecta în mare măsură căderea monedelor? Care monedă va lovi prima podeaua?

Ce se întâmplă: Ambele monede lovesc podeaua în același timp.

De ce: Forța gravitației este întotdeauna aceeași. Deși zboară înainte cu viteze diferite, ele cad spre pământ cu aceeași viteză.

Căderea cauciucului

332

O radieră mare va lovi podeaua înaintea unei agrafe de hârtie mici? Dar în cazul unei foi netede de hârtie sau unei folii de aluminiu? Mărimea, forma și greutatea afectează viteza căderii, sau cât de repede ajunge un obiect la pământ? Încearcă aceste experimente pentru a șterge orice îndoială!

Materiale:
radieră, o foaie de hârtie, o foiță de aluminiu și o agrafă de hârtie

Ce ai de făcut: Cu o folie de aluminiu întinsă pe o palmă, și o foaie de hârtie pe cealaltă, întinde brațele. Lasă ambele foi să cadă în același timp și observă ce se întâmplă.

Acum repetă experimentul, dar înlocuiește una din foi cu o radieră. Pasul următor este să lași să cadă agrafa de hârtie și o foaie. În cele din urmă, lasă să cadă radiera și agrafa de hârtie în același timp.

Ce se întâmplă: Hârtia și folia, în general, plutesc spre podea cu aceeași viteză, în timp ce radiera și agrafa de hârtie ating podeaua înaintea foliei sau a foii de hârtie. În cele din urmă, atât radiera cât și agrafa de hârtie lovesc podeaua în același timp.

De ce: Mărimea și greutatea agrafei și a radierei nu afectează viteza căderii. Suprafețele lor sunt mici, așa că opoziția aerului este redusă. Gravitația trage de ambele obiecte cu aceeași forță.

Pe de altă parte, foile netede de hârtie și de aluminiu, cu masele lor întinse pe o suprafața mai mare, s-au lovit de o rezistență mai mare a aerului. Această opoziție mai mare a fost cea care a încetinit viteza de cădere.

Echilibrează șipca

333

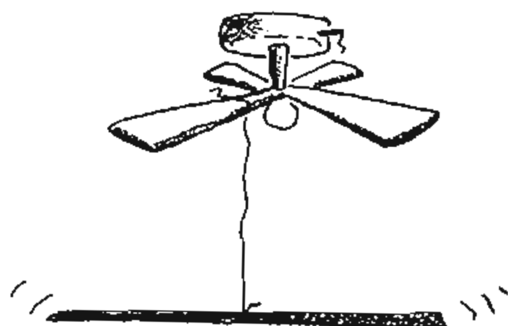
Aici, vei face două experimente. În primul, „Șipca balanță", vei afla centrul de greutate, iar apoi „baloanele" îți vor arăta ce știu ele.

Șipca balanță

Materiale:
o șipcă de 0,5 cm în diametru, sfoară, 4 baloane, ac de siguranță, o punct înalt de care să agăți șipca

Ce ai de făcut: Leagă fără a strânge un capăt al unei bucăți lungi de sfoară de ceva înalt și lasă sfoara să atârne. Leagă șipca de celălalt capăt al ei.

Da! Așa este! Tot ceea ce trebuie să faci pentru acest experiment este să reglezi pur și simplu șipca prinsă cu sfoară așa încât să fie în echilibru. Cu alte cuvinte, găsește centrul de greutate al șipcii, punctul unde aceasta își centrează greutatea. În acest punct, șipca va fi echilibrată și va atârna orizontal. Vei găsi centrul de greutate al șipcii undeva spre mijlocul ei.



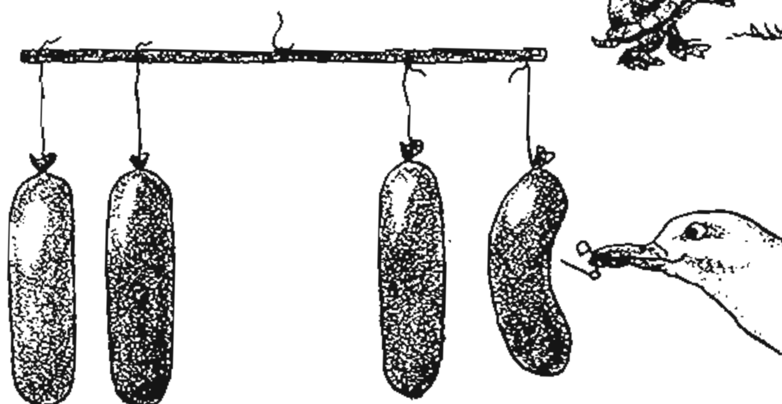
Ce ai de făcut: Mai taie încă 4 bucăți de sfoară de câte 40 cm. Leagă câte două de fiecare parte a șipcii.

Umflă cele patru baloane în mod egal. Înnoadă sau leagă strâns gâturile cu sfoară, apoi leagă fiecare balon de fiecare bucată de sfoară de pe șipcă. Baloanele ar trebui să fie egal distanțate și centrul de greutate al șipcii echillibrat.

Cu acul de siguranță, sparge unul din baloane. Reglează centrul de greutate. Sparge al doilea balon. Acum, cu doar două baloane rămase, reglează din nou centrul de greutate și sparge unul dintre baloanele rămase.

Ce se întâmplă: Când ai spart unul dintre cele două baloane rămase, șipca, și balonul rămas, cad într-o parte.

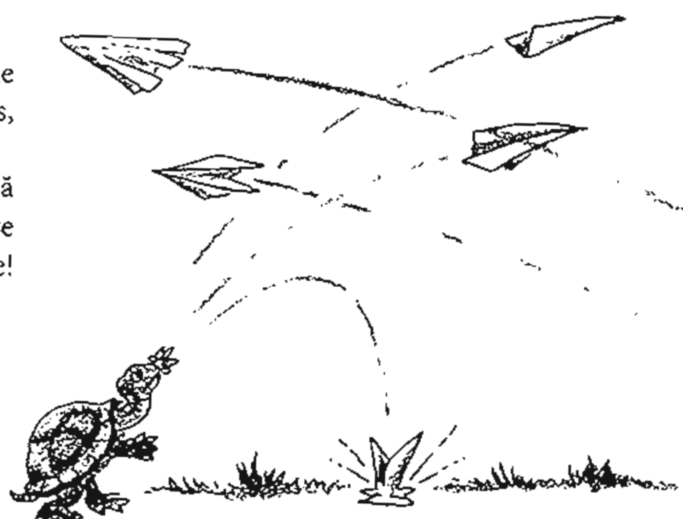
Acest lucru demonstrează că nu ar trebui să consideri aerul foarte ușor. Are greutate și este greu – este cu siguranță un subiect cu greutate!



Cu mult timp în urmă, cineva a luat o foaie de hârtie, a îndoit-o, i-a dat o direcție și a aruncat-o. A devenit prima hârtie zburătoare, primul planor.

Acum ai ocazia să construiești o mulțime de planoare, și fiind spre binele științei, profesorul sau părinții tăi nu se pot opune. Vei afla care sunt cele mai indicate materiale de folosit, care model zboară cel mai bine, și ce componente contează pentru zbor.

Acum, pregătește-te să construiești planoare cu diverse forme, părți, eleroane sau aripi – și pregătește-te să te înalți.



334 Zbor: în aer?

Materiale: foaie de hârtie, un liniar

Încă ești derutat de suișurile și coborâșurile zborului? Nicio problemă. Vei începe să lucrezi cu un planor inițiatic și vei adăuga sau renunța la „suplimente", variabile, care fac avionul tău să zboare bine și eficient. Ei, poate nu foarte bine!- dar vei fi și tu cu capul în nori câteva secunde.

Ce ai de făcut: Îndoaie hârtia longitudinal în două și fă un pliu. Apoi întinde-o și îndoaie cele 2 colțuri ale unei laturi înspre centrul liniei. Presează cuta cu mâna.

Acum, aliniază laturile celor două triunghiuri cu linia centrală, și îndoaie-le din nou de-a lungul ei.

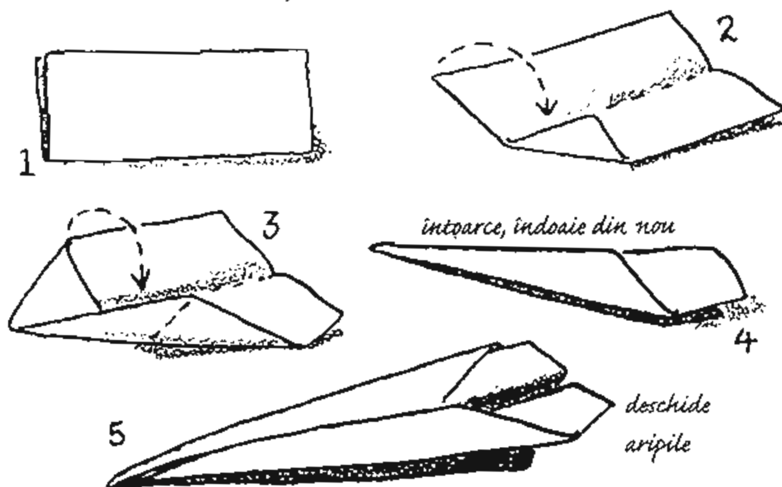
Întoarce planorul pe o parte și fă o îndoitură paralelă cu marginea de jos. Apoi fă încă una la fel pe cealaltă parte. Ia planorul în mână și întinde-i aripile. Dacă e făcut corect, vârful planorului ar trebui să fie ușor înclinat în jos.

Acum ești gata să îți testezi aparatul. Trebuie să fie aruncat de fiecare dată de către aceeași persoană și în același fel. După fiecare aruncare, distanța parcursă ar trebui măsurată cu atenție și consemnată.

Ce se întâmplă: La fiecare aruncare, planorul tău ar trebui să se înalțe, rotească și să cadă în picaj sau să coboare rapid, zburând o distanță apreciabilă.

De ce: Planorul tău este un excelent exemplu de aripă. Dacă examinezi aripile, vei observa că sunt ușor curbate deasupra și plate dedesubt. Aerul ce trece peste partea de sus a aripii este forțat să își mărească viteza, datorită formei ridicate, și cu cât aerul trece mai repede, cu atât devine mai subțire decât aerul care trece pe sub aripă.

Pentru că aerul de dedesubt este mai dens sau mai gros, datorită vitezei lui mai reduse, aerul mai dens împinge avionul în sus, în aerul mai rărit. Această lege a naturii privind mișcarea aerului este cea care ajută înălțarea și zborul.



Aripi tăiate

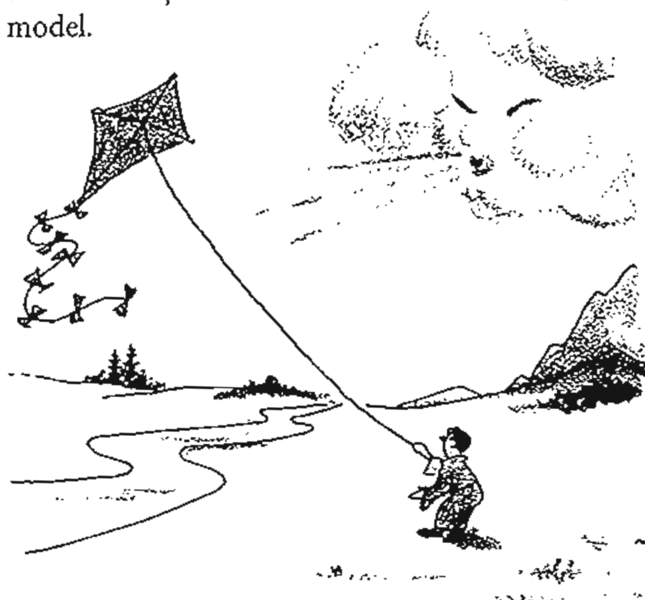
335

Capse sau agrafe? Ce preferi? Poate ambele? Încearcă experimentele de zbor plasând în diferite locuri ale avioanelor agrafe de hârtie ca să le stabilizezi, să le faci să zboare mai constant şi mai drept.

Pune să zboare fiecare model separat, în comparaţie cu modelul simplu de bază. În fiecare caz, testează distanţa străbătută şi uniformitatea zborului. De exemplu, testează avionul de bază relativ la unul care are o agrafă pe fiecare vârf al aripilor, apoi testează alt model şi aşa mai departe.

Acest exemplu de experimentare, prin compararea modelului de bază cu un model care a fost modificat într-o anumită măsură, este numit experiment controlat.

Poţi de asemenea să lipeşti cu scotch aripile unui model una de cealaltă, să tai aripioare ajustabile la fiecare capăt de aripă al altui model, sau să foloseşti o cârmă sau o coadă la al treilea model.



Există nenumărate posibilităţi – încearcă-le pe toate, sau doar câteva. După ce ai experimentat temeinic modelele schimbate sau transformate şi le-ai comparat cu planorul de bază, construieşte o ipoteză sau o presupunere asupra motivului pentru care unele modele zboară mai bine decât altele. Acum poţi să aplici ipoteza ta? Cu fiecare test, fă însemnări atente: distanţele parcurse, cursivitatea zborului, aterizările mai puţin reuşite. Nu uita, poţi afla mai multe din greşeli şi eşecuri decât din navigările fără probleme. Fiecare obstacol creează o ocazie de învăţare. Prin construirea şi prin lansarea planoarelor poţi afla multe despre zbor.

Poveşti cu zmeie

O legendă spune că odată, în ţinutul Woo din China, trăia un om numit Sun-Ving, care era foarte singur. Vaion, zeul vântului, era şi el foarte singur.

Pentru a-i face o bucurie lui Vaion, Sun-Ving a tăiat două beţe de mesteacăn şi le-a pus în diagonală peste o foaie subţire de hârtie, apoi le-a legat pe toate cu o sfoară. Sun-Ving a vrut să-l lase pe Vaion să-i prindă pasărea de hârtie, şi pentru asta a înălţat-o în ceruri. Deodată, atât Sun-Ving, cât şi Vaion şi-au dat seama că nu mai erau singuri. La comanda lui Vaion pasărea de hârtie dansa, plana şi plonja în aer.

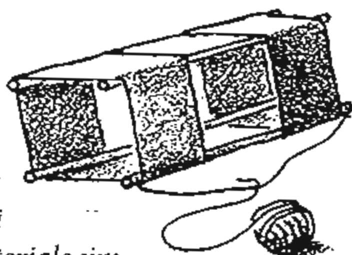
Şi tu îţi poţi face o pasăre de hârtie, şi sub comanda lui Vaion poate că şi ea va dansa, plana şi plonja în aer.

336

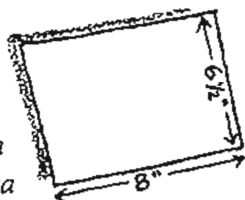
Fantasticul mini-zmeu-cutie

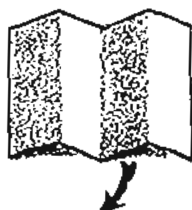


Materiale:
foaie de hârtie, foarfece, un cui, riglă, scotch, sfoară

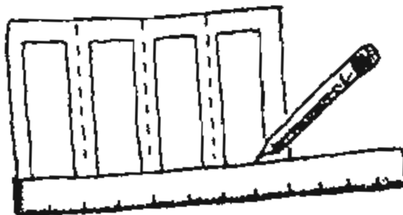


Acest mini-zmeu-cutie este distractiv de construit și de condus în zbor. Ai nevoie doar de câteva materiale simple. Vei avea nevoie de asemenea de unele calități de măsurător, dar nu îți face griji – totul e aici, negru pe alb. Acest experiment nu te va lăsa în aer – dar zmeul va face asta.



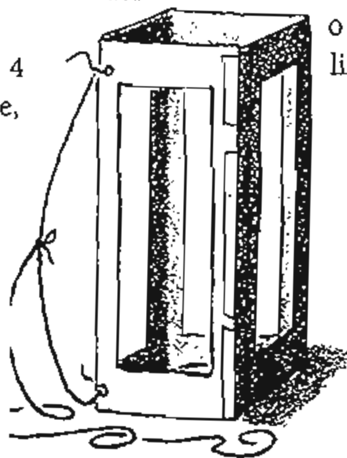


Ce ai de făcut: Pe hârtie, măsoară și trasează un dreptunghi de 17 x 20 cm. Decupează dreptunghiul, apoi îndoaie-l în jumătate și presează îndoitura. Apoi desfă hârtia și îndoaie fiecare jumătate în funcție de linia din centru și presează din nou îndoiturile. Desfă hârtia și observă urmele de forma unei cutii fără baze, cu lățimi de 5 cm.



Acum, vei fi nevoit să faci 4 „ferestre" dreptunghiulare identice, în fiecare din cei 4 pereți ai cutiei. Pentru a face asta, întinde hârtia, folosește o riglă așezată în interiorul fiecărui perete și trasează linii de-a lungul fiecărui pliu al foii, pentru a te ghida. Acum, la 1 cm în interiorul pereților de la fiecare linie trasată și la 2 cm în interior de la fiecare margine a hârtiei, trasează o fereastră în fiecare perete de, 3 x 13 cm. Pune rigla de-a lungul ferestrelor pentru a verifica alinierea și centrarea lor, apoi decupează ferestrele.

Un zmeu-cutie autentic de pe vremuri arăta foarte asemănător cu cel din ilustrație. Folosind paie și fâșii lungi de hârtie ușoară, încearcă să construiești un model mic și să vezi dacă zboară. Apoi poți încerca cu scobitori și fâșii mai mici de șervețele pentru o versiune chiar mai mică! Care va fi limita?



337 Construiește un zmeu simplu!

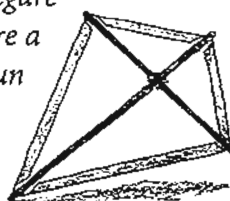


Materiale:
șipcă de 75 cm x 0,5 cm, șipcă de 0,5 cm pe 70 cm, unealtă de tăiat și crestat șipcile, o zonă mare de lucru, ziare, hârtie de calc, foarfece, sfoară, scotch, lipici, creion, ruletă și ajutorul unui adult



Adună-ți familia pentru o distracție cu zbor la înălțime! Construirea unui zmeu este o știință „exactă" și o artă care îmbină munca de proiectare, de legare cu sfori, de înrămare și de montare a frâului, așa că ar fi bine să ai un adult ca ajutor.

Poți afla multe despre principiile aerodinamicii când construiești și faci să zboare una dintre cele mai vechi jucării și mașini zburătoare, eternul și fantasticul zmeu!

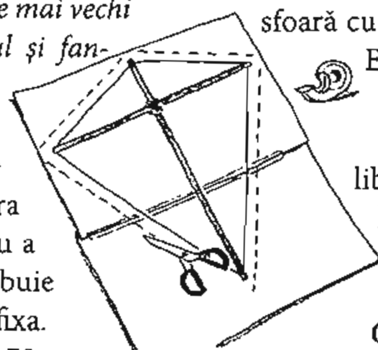


Ce ai de făcut: Cere unui adult să facă niște nișe sau crestături mici pe capetele fiecărei șipci de lemn. Sfoara va fi trecută prin aceste fante pentru a obține rama, așa că crestăturile trebuie să fie suficient de adânci pentru a o fixa.

Găsește mijlocul bățului tău de 70 cm - 35 cm de la capăt. Marchează locul. Apoi marchează un loc pe bățul principal sau catarg la 20 cm de un capăt. Plasat înspre vârf, acesta este punctul unde cele 2 bețe se vor întâlni într-o cruce. Leagă cu atenție cele 2 bețe unul de celălalt, cu sfoara, astfel încât să fie imobile.

Trece o bucată lungă de sfoară prin crestăturile din capătul fiecărei șipci, ca să obții rama zmeului. Trage ușor de sfoară pentru a strânge rama, apoi taie sfoara rămasă.

Vei avea probabil nevoie de două bucăți de hârtie de calc, pentru a forma pânza zmeului. Întinde-le una lângă alta, cu o suprapunere de 2,5 cm. Lipește-le atent cu scotch de-a lungul laturii comune, atât în față, cât și în spate.



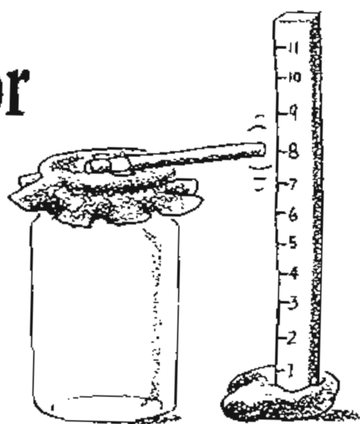
Așază rama zmeului pe bucățile de hârtie. Lasă o margine de cel puțin 5 cm de hârtie pentru a fi îndoită și lipită. Taie împrejurul ramei, ca în imagine. Când termini, lipește rama peste sfoară cu lipici. Ține foarfeca la îndemână. E important să îndepărtezi cu ea porțiunile de hârtie în surplus, așa încât capetele bețelor să fie libere. De asemenea, trage ușor hârtia pentru a fi întinsă pe ramă, dar fii atent să nu o rupi.

Ce se întâmplă: Dacă toate variabilele sunt corecte, (construcția zmeului, frâul, coada, direcția și viteza vântului), zmeul tău ar trebui să se înalțe în aer, și să rămână acolo fluturând pe cer.

De ce: Acțiunea de ridicare în aer a zmeului e similară cu cea a unei aripi de avion. Aerul care trece pe deasupra lui are un drum mai lung de parcurs și are mai puțină forță decât aerul de la suprafața lui. Drept rezultat, presiunea aerului exercită o forță mai mare pe fața zmeului decât pe spatele lui și zmeul este împins sus, din ce în ce mai sus! Sfoara pe care o tragi spre tine ține zmeul, echilibrându-l în aer.

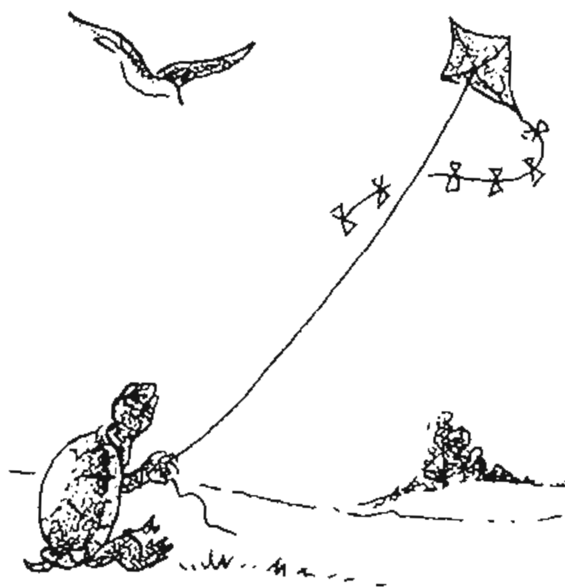
338 Înalță zmeul la petrecerea frâielor





Hai să facem o acțiune de familie – o petrecere a frâielor și a lansărilor de zmeie. Coada și frâul, sfoara prinsă de centrul zmeului, trebuie să fie făcută cu atenție – iar cu gândirea ta aerodinamică, ar trebui să ai un mare succes.

Pentru a construi un frâul zmeului, prinde o sfoară lungă de capetele bățului central, dar nu strânsă, ci mai liberă.



Apoi prinde o sfoară mai mică de capetele șipcii care formează crucea și intersecteaz-o cu cealaltă sfoară puțin mai jos. Ajustează sforile frâului așa încât să fie egale și strânse, și leagă sfoara de care vei ține zmeul de punctul unde se întâlnesc sforile frâului.

În acest punct e important să verifici zmeul pentru a vedea dacă „prinde bine vântul" – dacă nu, nu va zbura deloc sau va zbura greșit. Cu frâul și sfoara de ținut angrenate, stai în calea vântului și trage zmeul spre tine. Dacă vârful zmeului o ia în sus și zmeul se înclină și pare că se contopește cu vântul, frâul tău este corect construit. Dacă nu e așa, ajustează sfoara crucii la o poziție mai înaltă sau mai joasă și încearcă din nou.

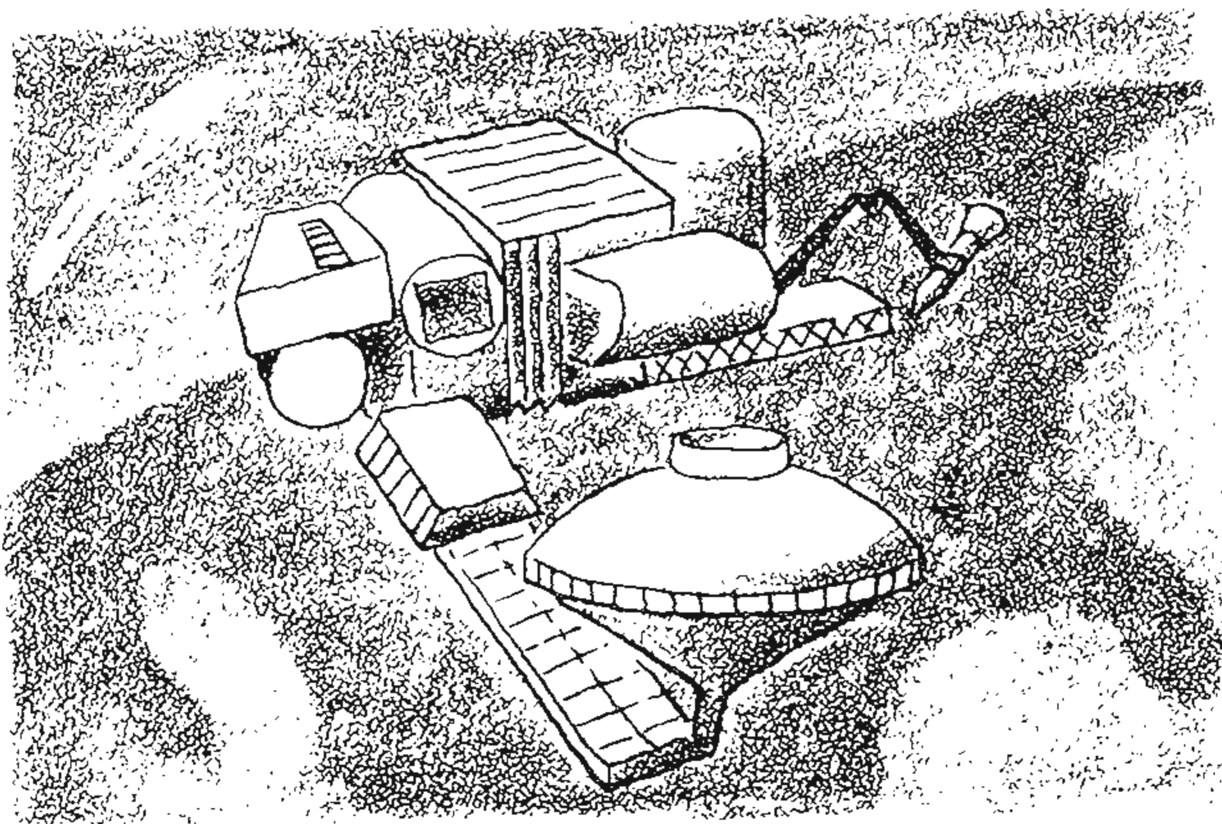
Pentru a adăuga o coadă (care ajută la echilibrul zmeului), taie bucăți dreptunghiulare de pânză colorată (bucățile multicolore arată cel mai bine). Plasează-le și leagă-le, folosind bucăți mai mici de sfoară, la fiecare 18-20 cm de-a lungul cozii de 2-3 m.

Leagă coada de capătul din spate al șipcii lungi și pregătește-te de înălțare – și de un „zbor la înălțime"!

EXPLORAREA SPAȚIULUI COSMIC – O EXPERIENȚĂ EXTRATERESTRĂ

De la Skylab, stația spațială americană plasată pe orbită în 1973, la capsula spațială *Endeavor* lansată în anul 1993, la eforturile pentru longeviva stație spațială rusească *Mir* și la invadarea plantei Marte de către sondele *Pathfinder*, explorarea spațiului a fost mereu incitantă.

În acest capitol vei face experimente care te vor face să înțelegi condițiile din spațiul extraterestru, vei privi reintrarea unei capsule spațiale în atmosferă, vei pregăti mâncare spațială și chiar vei proiecta o stație spațială locuită. Vei crea chiar condițiile și craterele de pe Lună. Așa că pregătește-te să pornești într-o aventură extraterestră!

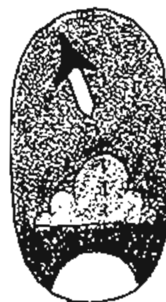


339 Semnele spaţiale: o preocupare emblematică

Astronauţii poartă deseori pe îmbrăcămintea lor simboluri create special, numite embleme, pentru a indica echipajul lor şi a transmite în cuvinte şi imagini ceva despre misiunea echipajului în spaţiu. Membrii echipajelor de pe Gemini şi Apollo aveau asemenea embleme pe mâneci, iar astronauţii viitorului vor purta cu siguranţă emblemele lor cu mândrie.



Îţi poţi desena şi tu propria ta emblemă simplu şi uşor. În primul rând fă rost de nişte carton pentru postere – care se vinde la magazinele de papetărie. Foloseşte-ţi imaginaţia şi cariocile colorate, şi desenează litere şi scene spaţiale care vor fi nişte embleme pline de culoare şi fantezie.



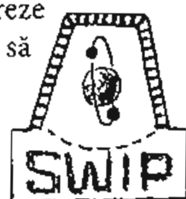
Creează o scenă spaţială, desenând planete şi tărâmuri extraterestre. Va conţine emblema ta vreo planetă cu câţiva sateliţi, sau un peisaj cu cratere imense, crăpături adânci în suprafaţă, sau vulcane? Vei avea pe emblemă o rachetă, o capsulă spaţială sau o staţie spaţială a viitorului? Posibilităţile sunt nelimitate, şi cu o mulţime de idei nu va fi nicio problemă să începi.

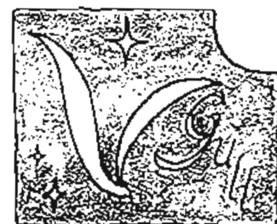
Dă-i misiunii tale spaţiale un nume – îţi aminteşti de misiunile Discovery şi Columbia? – şi scrie acest nume pe emblemă. Desenează creativ literele, folosind efecte speciale deosebite. Alege o formă interesantă – pătrat, triunghi, cerc, oval pentru fiecare emblemă. Când termini emblema, decupeaz-o şi prinde un ac de siguranţă mic pe spatele ei, folosind fâşii mici de scotch. Acum, echipajul tău e gata să înceapă zborul, să exploreze spaţiul şi să îşi lase imaginaţia să zboare.













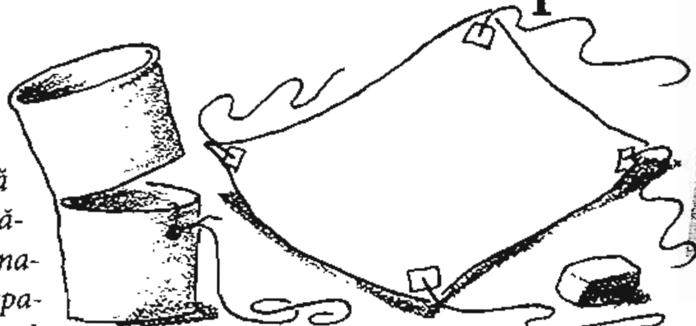




340

Reintrare cu stropi

Materiale: un pahar de unică folosință, radieră, prosop de hârtie, scotch, 200 cm de sfoară, un ac, 4 sfori de 30 cm, foarfecă



Te-ai întrebat vreodată cum se întorceau pe Pământ primii astronauți înainte de existența navetei spațiale? Cu câteva materiale simple și ușor de găsit, acest experiment simplu îți va arăta cum se făcea acest lucru.

Ce ai de făcut: Taie pe jumătate un pahar de plastic, lăsându-l adânc de doar 5 cm. Cu ajutorul unui ac, fă o gaură cam la 1 cm de marginea de sus a paharului și leagă o sfoară lungă de pahar.

Apoi continuă cu asamblarea parașutei și capsulei spațiale. Pentru a face asta, lipește cu scotch sforile de 30 cm de fiecare colț al prosopului de hârtie. Unește-le capetele și leagă-le în jurul radierei. Fă un test capsulei parașută. Arunc-o în aer de câteva ori. Parașuta ar trebui să se deschidă ușor și să se echilibreze pentru a pluti cu radiera spre pământ.

Acum, pentru a demonstra cum reintră în atmosfera Pământului o capsulă spațială de pe orbită, ieși afară cu toate uneltele experimentale (capsula-parașută și paharul). Vei avea nevoie de spațiu pentru a învârti capsula spațială deasupra capului, fără grija că vei lovi ceva sau pe cineva.

Pune radiera pe fundul paharului. Împachetează cu atenție hârtia parașută peste radieră. Nu o înghesui până în fundul paharului. E mai ușor să simulezi reintrarea forțată dacă nu e strâns împachetată.

Găsește un loc liber afară și începe să rotești capsula spațială desasupra capului. Începe ușor și mărește treptat viteza. Parașuta va sta la locul ei în pahar, atâta timp cât îl învârți cursiv în aer. Acum, încetinește mișcarea de învârtire și smucește brusc sfoara. Poate va trebui să faci de asta câteva ori și în mai multe moduri până când vei obține efectul dorit al capsulei-parașută.

Adu-ți aminte întotdeauna că oamenii de știință încearcă deseori multe modalități de a face ceva înainte de a descoperi nu doar calea acceptabilă, ci chiar cea mai bună. Dacă după câteva încercări capsula ta nu țâșnește sau parașuta nu se deschide bine, verifică greutatea radierei, felul cum e așezată în pahar – poate e prea înghesuită – și fă modificările și reîmpachează parașuta.

Ce se întâmplă: După ce încetinești mișcarea de învârtire și smucești sfoara, parașuta și capsula țâșnesc sau fac un salt din pahar. Parașuta se deschide și plutește cu capsula ușor și lin către pământ.

De ce: Ai demonstrat cum erau recuperate capsulele spațiale și cum reușeau să facă aterizări ușoare. Încetinirea mișcării de învârtire și smucirea sforii au reprezentat aprinderea retro-

rachetelor care au încetinit mişcarea înainte a capsulelor, astfel încât gravitaţia le-a tras spre pământ.

Sfoara reprezintă echilibrul dintre gravitaţie şi forţa centrifugă, care a ţinut capsulele spaţiale pe orbită, astfel încât să nu zboare la întâmplare în spaţiu. Orbita capsulelor spaţiale a fost similară cu întoarcerile şi învârtirile paraşutei cu pahar şi sfoară.

Pentru a pregăti şi a-ţi controla paraşuta pentru reintrare, ai încetinit mişcarea de învârtire şi ai smucit sfoara. Acest lucru a fost ca aprinderea rachetelor, şi de îndată ce o capsulă spaţială ajunge în atmosfera Pământului, paraşuta se deschide automat pentru a face capsula să plutească spre pământ.

Aterizările capsulelor spaţiale reale au fost făcute pe mare. Astăzi, astronauţii călătoresc în spaţiu în nave moderne, numite navete spaţiale. Acestea sunt împinse pe orbită de rachete propulsoare care se întorc pe Pământ, sunt recuperate şi refolosite. Astronauţii zboară acum cu navetele spaţiale înapoi pe Pământ ca şi cu nişte avioane, iar navetele sunt refolosite, spre deosebire de capsulele spaţiale. Unele capsule timpurii care au fost recuperate şi studiate după plonjările în apă sunt expuse acum în muzee dedicate spaţiului cosmic.

Peisaj lunar I: Cercetare prin marcaje

341

Materiale:

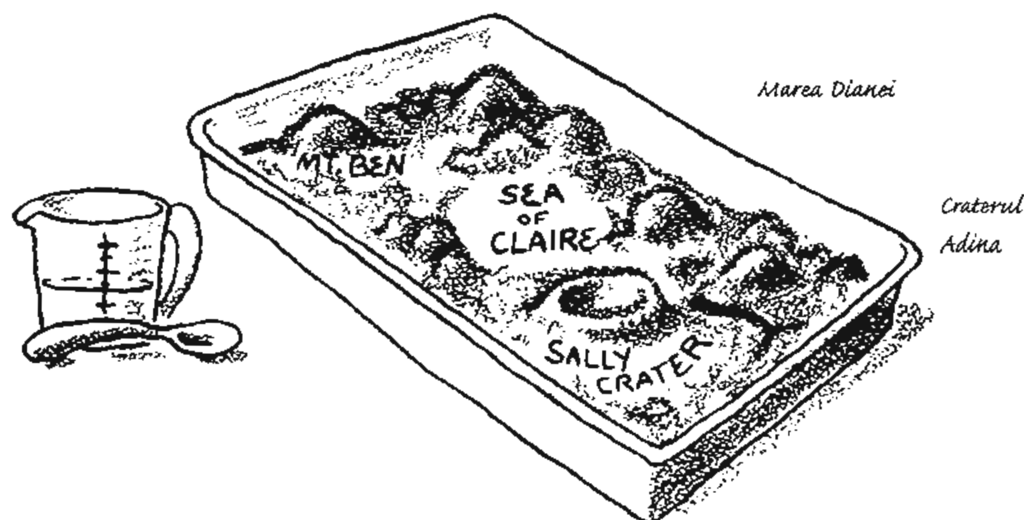
un pahar de ghips, ½ cană cu apă fierbinte, tăviţă de plastic de unică folosinţă, lingură de plastic, ajutorul unui adult, aragaz şi o lupă



Pentru a vedea de aproape şi chiar a atinge Luna, construieşte-ţi propriul model de peisaj lunar. Este uşor, şi vei descoperi cum s-au format unele formaţiuni lunar, adică formele de pe suprafaţa ei. Poţi chiar denumi craterele, munţii şi mările din peisajul tău, după oricine vrei tu.

Ce ai de făcut: În timp ce un părinte sau un adult încălzeşte jumătatea de cană de apă pe aragaz, la punctul de fierbere, varsă jumătate de pahar de ghips peste fundul tăvii plate şi joase.

Apoi, din nou cu ajutor, varsă cu atenţie cam jumătate din apa fiebrinte în tavă şi agit-o scurt pentru a umezi tot ghipsul. Dacă e nevoie, mai adaugă apă în zonele uscate. Nu-ţi face griji din pricina câtorva cocoloaşe. Sunt destinate unor lucruri mari!



Când amestecul se răcește ușor și este parțial solid, varsă excesul de apă. Pune tava undeva unde poate rămâne neatinsă timp de o oră pentru a se usca.

După ce amestecul din ghips s-a uscat complet, ia modelul tău lunar și observă-i trăsăturile, regiunile suprafeței, cu ajutorul unei lupe. Fă o hartă și scrie cu creionul nume zonelor ale modelului tău; numește mările, zonele mai aspre, munții, zonele cu cocoloașe și craterele, găurile de diferite mărimi pe care le vei găsi. Privește peisajul lunar în lumina soarelui de dimineața devreme sau de după-amiaza târziu, sau folosește o lanternă pentru a vedea cum aruncă umbre pe peisaj diferitele formațiuni.

Ce se întâmplă: Pe măsură ce ghipsul se întărește, zonele cu cocoloașe cresc în mărime pentru a forma munți, iar pe suprafață apar găuri de diferite dimensiuni, care formează cratere; suprafețele aspre și plate devin mări sau câmpii.

De ce: Toată suprafața Lunii e acoperită de milioane de găuri sau cratere de impact. Aceste „mări" (nu acumulări de apă, ci zone vaste de roci vulcanice) s-au format acum miliarde de ani, la răcirea suprafeței încinse și fluide a Lunii.

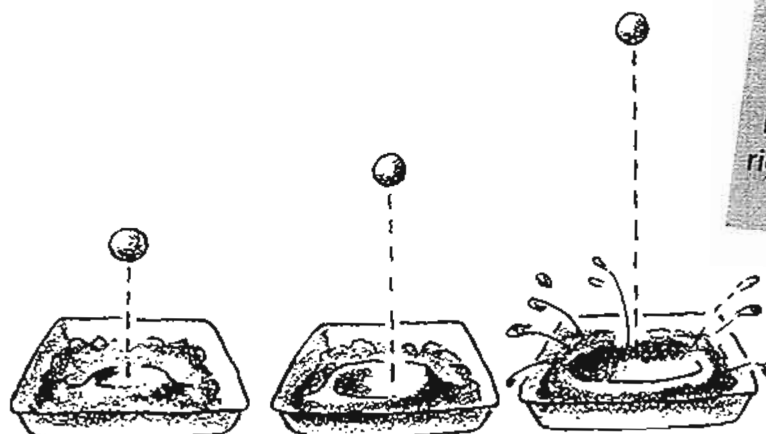
Mărturii din explorările navei Apollo și aterizările ei pe Lună au dovedit că multe trăsături lunare (semne de pe suprafața ei) au fost provocate de forțe de adâncime, atunci când nucleul topit al Lunii s-a răcit în adâncuri sub crusta întărită.

Când ghipsul nostru fierbinte se răcește, la fel ca suprafața Lunii cu mult timp în urmă, și el formează cratere, zone aspre și zone muntoase cu cocoloașe. Aceste trăsături se datorează din nou încălzirii și răcirii suprafeței, contracției sau scurtării și expansiunii sau lungirii crustei.

342

Peisaj lunar II: Marea ciocnire

Materiale: o tavă de unică folosință, o cană de făină, de praf de copt sau de nisip fin, „un meteorit": o biluță, o mărgea mare sau un bulgăre de argilă, riglă, creion, hârtie, ziar



Fă un pas înainte și descoperă cum mărimea și viteza asteroizilor și meteoriților influențează mărimea craterelor Lunii. Fii atent, este o treabă murdară! Fă experimentul afară, poartă haine vechi și pune ziare sub tava de experiment pentru a fi mai ușor de curățat mizeria după ce termini.

Ce ai de făcut: Varsă cana de făină, praf de copt sau nisip în recipient. Modelează un deal într-un colț al tăvii, apoi nivelează în jos, netezind cu palma spre celelalte colțuri. Aceasta va fi suprafața Lunii.

Apoi ia „meteoritul" și lasă-l să cadă de la o înălțime de 10-13 cm deasupra suprafeței din tava umplută. Măsoară gaura craterului făcută în suprafața pufoasă, de la o margine la cealaltă a cercului exterior format prin impact sau lovitură. Înregistrează distanța căderii „meteoritului" până la suprafața din tavă și diametrul craterului făcut de căderea lui. Dacă te ajută, fă un desen și scrie rezultatele ambelor măsurători.

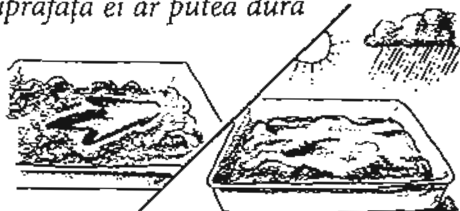
Nivelează suprafața de pulbere și încearcă din nou. Dublează înălțimea căderii. Folosește liniarul pentru a măsura înălțimea căderii și diametrul craterului făcut de impact. Repetă de câteva ori și mărește treptat înălțimea căderilor, netezind suprafața de pulbere de fiecare dată. Fă înregistrări corecte și ilustrații.

În funcție de notițele și măsurătorile tale, ce diferență ai observat între căderile de mai sus și cele de mai jos?

343 Peisaj lunar III: O impresie bună

Materiale:
un loc ferit în aer liber (opțional: un atelier sau o baracă), un capac de cutie, două tăvi mici de unică folosință, un obiect care va face o urmă sau o amprentă clară în pământ, mistrie sau lingură pentru amestecat, creion, hârtie, o cană cu pământ, două căni de nisip curat

Simulează condițiile de pe Lună și Pământ și apoi compară-le. Spre deosebire de Pământ, Luna nu are deloc eroziune (degradare a suprafeței). Un crater, urma unui picior sau orice altă urmă de pe suprafața ei ar putea dura milioane de ani!



Ce ai de făcut: Umple fiecare tavă cu o cană de pământ și o cană de nisip. Amestecă-le bine cu o lingură sau o mistrie. Apasă obiectul de imprimat puternic în fiecare suprafață. Dacă urma obținută nu este bună, netezește suprafața și încearcă din nou.

Pune una din tăvi într-un loc ferit și etichetează-o „peisaj pământean". De asemenea, notează ziua și data. Ca să atingi cele mai bune rezultate, pune mostra de „pământ" expusă într-un loc deschis neprotejat, unde vântul, ploaia și alte fenomene naturale își pot face efectul.

Pune cealaltă tavă etichetată „peisaj lunar" într-un alt loc ferit. Pune capacul cutiei peste tavă și pune deasupra un obiect greu. Ar fi chiar mai bine dacă ai avea la dispoziție un atelier sau o baracă unde să pui „mostra lunară", cu sau fără capac.

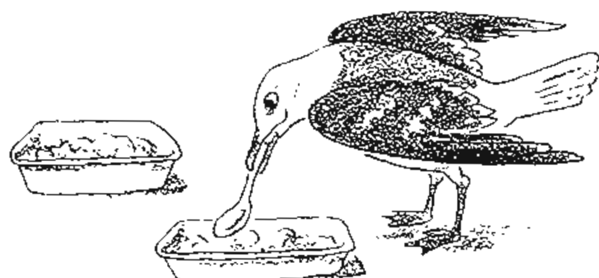
Din nou, etichetează experimentul cum ai făcut cu mostra „peisajului pământean". Observă fiecare mostră de-a lungul unei perioade de 7 la 14 zile și notează ceea ce vezi.

Ce se întâmplă: Tava peisajului pământean, care a fost lăsată afară neprotejată, va fi în curând foarte afectată, se erodează până când va mai rămâne puțin sau chiar nimic din urma inițială.

Tava peisajului lunar, acoperită cu capacul cutiei și la loc ferit, rămâne cum a fost la început. S-a produs puțină eroziune, iar urma rămâne bine vizibilă.

De ce: din moment ce Luna nu are atmosferă, nu există nici vânt, apă, ploaie, zăpadă sau alte elemente atmosferice care ar provoca distrugerea sau erodarea suprafeței. Cam așa stau lucrurile și în experimentul nostru protejat.

Când cometele, asteroizii și meteoriții lovesc suprafața Lunii, nu există forțe climatice care să modifice craterele pe care acestea le formează. Dar condițiile atmosferice ale Pământului produc vânt, apă, ploaie și zăpadă. Aceste fenomene, ca în experimentul nostru expus, provoacă degradări și o erodare naturală a rocilor și pământului.



Ținta mișcătoare

344

Din moment ce Luna se învârte în jurul Pământului, cum reușește o navă spațială care se îndreaptă spre Lună să-și atingă ținta mișcătoare? Găsește câtiva prieteni și încearcă acest experiment distractiv.

Ce ai de făcut: Marchează o zonă circulară vastă pentru alergat sau cere voie să folosești pista școlii.

Cere cuiva să cronometreze cât timp îi ia unui alergător să parcurgă o dată întregul traseu cu o viteză constantă. Înregistrează timpul. Cere unui al doilea alergător să alerge pe o pistă mai scurtă din interiorul celei mai mari. Cere din noi cuiva să cronometreze și să înregistreze rezultatul.



Acum, dă startul celor doi alergători pentru a alerga cu aceeași viteză. Când e pregătit, sau la semnalul tău, alergătorul de pe cercul interior ar trebui să crească treptat și constant diametrul cercului pentru a se alătura alergătorului de pe cercul exterior.



Din nou, persoana care urmărește sosirea ar trebui să înregistreze timpul care îi ia alergătorului de pe interior pentru a se alătura celui de pe exterior.

Ce se întâmplă: Alergătorul din interior depune un efort considerabil pentru a-l ajunge pe alergătorul de pe pista exterioară și probabil va mări viteza sau o va scădea.

Materiale: trei sau mai mulți colegi, cronometru, hârtie și creion, un teren deschis sau un loc de alergat

De ce: Pentru ca o navă spațială să se intersecteze cu Luna, sincronizarea este foarte importantă. Calcule sunt făcute înaintea lansării, așa încât să nu se consume combustibil pentru încetinirea, mărirea vitezei sau schimbarea traseului în zbor. Trebuie luate în considerare atât viteza Lunii ,cât și a navei, și, de asemenea, viteza necesară pentru ca nava să învingă forța gravitațională a Pământului. De fapt, pentru a „prinde" Luna, nava spațială trebuie să fie direcționată spre locul unde unde va fi Luna. Acum cere alergătorilor să încerce o nouă alăturare și vezi dacă o pot face mai bine de data asta.

Graficul

345

Acum că ai înțeles cum se ajunge la Lună, ce-ar fi să faci o reprezentare mare a tuturor planetelor? Vei avea nevoie de o planșă mare și albă de carton și niște informații despre planete.

Pe baza informațiilor furnizate mai jos, poți calcula proporțional mărimile orbitelor și ale următoarelor planete exterioare Pământului.

Jupiter	peste 777 milioane km	circa 145.000 km
Saturn	1426 milioane km	circa 114.000
Uranus	2869 miliarde km	48.000 km
Neptun	4490 miliarde km	peste 43.000 km
Pluto	5906 miliarde km	peste 4.800 km

346 Planuri

Concepe o diagramă sau o hartă a planetelor, prezentând orbitele şi mărimile lor. Este simplu şi uşor, iar aceste indicaţii îţi arată cum.

Găseşte un birou sau o masă curată. În primul rând vei avea nevoie de un compas cu creion, pentru trasarea cercurilor.

Vei avea nevoie apoi de o foaie de hârtie standard. Pentru un efecte speciale, poţi folosi carioci colorate, creioane colorate sau hârtie colorată.

Soarele nostru are cam 1,4 milioane km în diametru. Înăuntrul lui ar încăpea o sută de planete Pământ.

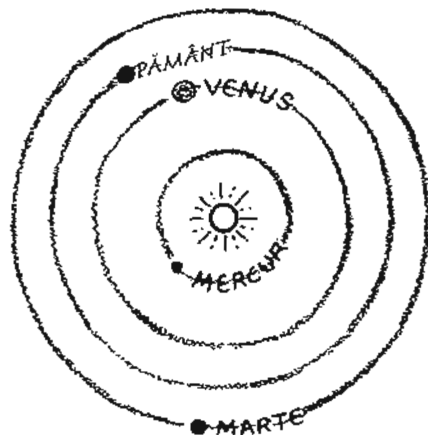
Trasează în mijlocul hârtiei tale un cerc cam de dimensiunea unei monede. Dacă folseşti un compas, fă un cerc de 0,6 cm în diametru. Dacă doreşti, poţi decora soarele cu raze asemănătoare spiţelor pentru a reprezenta zona învecinată a Soarelui sau coroana.

Apoi, ajustează compasul la semnul de 2 cm şi fixează-l în centrul Soarelui. Cu atenţie, mişcă hârtia sau creionul astfel încât creionul compasului să deseneze pe hârtie.

Un indiciu de ajutor: apăsând vârful compasului în jos, în timp ce roteşti creionul, vei evita întreruperile sau devierile. Acest cerc reprezintă orbita lui Mercur în jurul Soarelui.

Pune pe această traiectorie un cerc foarte mic, de mărimea unei boabe de mazăre, pentru a reprezinta planeta Mercur. De fapt, în comparaţie cu Soarele, Mercur este cât un grăunte de nisip. Mercur este la 58 de milioane de kilometri depărtare de Soare.

Deschide compasul la 4 cm pentru orbita



lui Venus şi urmează acelaşi proces de trasare cum ai făcut cu orbita lui Mercur. Traiectoria lui Venus este cam la 108 milioane kilometri depărtare de Soare. Venus are cam 12.000 km diametru. Trasează pe orbită un cerc cam de mărimea unei boabe mari de mazăre sau a unui cerc de 0,8 cm cu compasul.

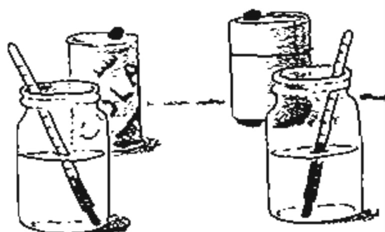
Următoarea e planeta Pământ. Deschide compasul la 5 cm şi urmează aceeaşi procedură de trasare a orbitei. Din moment ce Venus şi Pământul au aproape aceeaşi mărime, foloseşte acelaşi cerc pentru Pământ pe care l-ai folosit şi pentru Venus. Pământul nostru este cam de 12.757 km în diametru. Se află cam la 150 de milioane de kilometri distanţă de Soare.

Ultima planetă este Marte. Calculând după orbita ei, se află la cel puţin 80 milioane de km distanţă de Pământ; 229 milioane km depărtare de Soare şi peste 6.700 km diametru. Deschide compasul la 6,5 cm pentru a trasa orbita şi o mărime puţin mai mică decât Pământul sau Venus pentru diametrul sau lăţimea acestei planete. Pentru a continua cu planetele exterioare, vezi „Plănuieşte".

347 Naveta spațială: un caz închis!

Cum rezistă navetele spațiale la frigul și căldura extremă a spațiului cosmic? Fă acest experiment și află. E distractiv!

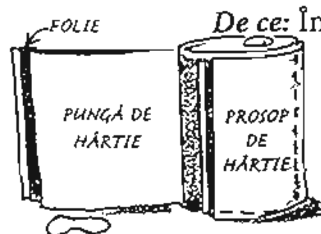
Materiale:
două conserve goale de suc, foarfece, humă (suficientă pentru a acoperi găurile conservelor), 2-4 benzi elastice, hârtie, creion, două borcane mici transparente (îndepărtează etichetele), apă fierbinte de robinet, un ajutor, două termometre, prosoape de hârtie, pungă de hârtie, folie de aluminiu (suficientă pentru a înveli de două ori o conservă)



Ce ai de făcut: Suprapune cele 3 tipuri de material, cu folia de aluminiu în mijloc, punga de hârtie pe interior și prosopul de hârtie pe exterior. Umple ambele cutii de conserve cu apă fierbinte de robinet. Împreună cu asistentul tău, fă două mingi din humă (cam de mărimea unei monede) și presează-le pe fiecare peste găurile conservelor. Mingea de humă trebuie presată peste gaură, nu în ea.

Lucrează rapid în timp ce înfășori hârtiile suprapuse în jurul uneia din conserve și le fixezi cu benzi elastice. Cealaltă conservă ar trebui să rămână așa cum este, fără înveliș.

Patru mâini sunt mai rapide decât două, și acest experiment trebuie făcut repede, înainte ca apa să se răcească.



Așteaptă cu răbdare 30 sau 40 de minute, pentru ca apa să se răcească. Înregistrează timpul. Din nou, trebuie să te miști rapid pentru a obține rezultate elocvente. În primul rând, asigură-te că ambele termometre arată aceeași temperatură. Dacă nu este așa, ține-le sub apă rece sau caldă pentru a obține indicații identice.

În timp ce lași învelișul pe conservă, varsă repede conținutul ei, apa, într-unul din borcane. Fă același lucru cu cealaltă conservă în celălalt borcan. Pune conservele în spatele fiecărui borcan, pentru a nu încurca mostrele de apă testate. Pune un termometru în fiecare borcan și lasă-l să stea timp de două sau trei minute. Nu scoate termometrele din borcane când înregistrează temperaturile. Mai degrabă apropie-le de pereții borcanelor pentru a vedea numerele.

Ce se întâmplă: Apa din conserva învelită a fost cu 3 până la 5 grade mai caldă decât cea din conserva care nu a fost învelită.

De ce: În spațiul cosmic există zone de căldură și frig extrem, de aceea navele spațiale trebuie să fie protejate prin pături învelitoare de materiale izolante. Aceste materiale pot fi folosite pentru a împiedica sau opri pierderea de căldură, sau chiar pentru răcire.

Științific vorbind, moleculele vibrează mai repede în părțile calde ale unui material și transferă energie celor mai lente din părțile mai reci. Acest proces se numește conducție. Cunoscând acest proces, cercetătorii spațiului folosesc materiale pentru absorbția căldurii sau reflectarea ei. În general, metalele conduc cel mai bine căldura, în timp ce lemnul, hârtia, plasticul, apa și aerul sunt slabi conductori.

348 Lenjerie termoizolantă

În locuri unde este foarte frig, oamenii poartă deseori lenjerie termoizolantă. Aceste veşminte lungi, purtate sub hainele obişnuite, sunt concepute cu buzunare de aer pentru a menţine căldura corpului înăuntru.

În „Naveta spaţială: un caz închis!" am pus peste conservă un fel de înveliş, pe care l-am putea numi „haină de exterior". Încearcă să faci acelaşi experiment înlocuind diferitele straturi de înveliş şi rearanjează-le în diverse moduri. Ceea ce este înăuntrul sau în exteriorul celuilalt strat contează în ce priveşte rezultatul final, sau rezultatele rămân aceleaşi?

De asemenea, efectuează nişte experimente noi cu îmbrăcăminte de exterior. Încearcă să foloseşti diferite containere cu diferite învelişuri şi grosimi pentru a „înveli" ştiinţific rezultatele finale.

349 Agent de voiaj



Materiale:
furculiţă, cui sau alt obiect de metal, cană cu apă foarte fierbinte, creion, băţ sau alt obiect de lemn, lingură de plastic, pai de băut, ajutorul unui adult

Cât de bine se propagă căldura prin metal, plastic sau lemn? Răspunsul corect, important în explorarea spaţiului, te va face să rămâi fără apă fierbinte.

Ce ai de făcut: Încălzeşte apă pe un aragaz sau încălzeşte o cană de apă în cuptorul cu microunde timp de 1 minut (cere ajutorul unui adult, pentru că arsurile pot fi grave).

Pune în cană cele trei obiecte, depărtate şi în poziţie verticală, ca şi spiţele unei roţi.

După 5 minute atinge mijlocul fiecărui obiect, acolo unde se întâlneşte cu marginea cănii. De asemenea, scoate fiecare obiect şi simte-i capătul care a fost acoperit cu apă fierbinte. Din cele trei, care este cel mai cald?



Ce se întâmplă: Părţile obiectelor de metal sunt mai calde decât cele ale obiectelor din lemn şi plastic.

De ce: Metalele sunt conductori mai buni de căldură decât plasticul sau lemnul. Electronii sunt mai degajaţi în metale şi pot purta căldura mai bine. De aceea obiectele de metal din experimentul nostru au fost mai calde decât plasticul sau lemnul.

Acum te poţi gândi în ce fel aceste informaţii ar putea fi folositoare cercetătorilor spaţiului pentru a proteja naveta spaţială şi astronauţii de temperaturile extreme ale spaţiului cosmic.

350 Mâncare spațială

Materiale: un pachet de lapte praf, un pai, o pungă de congelator

Vrei să te prefaci că ești un astronaut și că mănânci în stil spațial? Savurează acest experiment ușor și distractiv.

Ce ai de făcut: Varsă laptele în punga de congelator. Umple-o o treime cu lapte. Sigilează punga bine și agit-o. Deschide un colț mic al pungii și introdu un pai. Soarbe-ți mâncarea spațială.

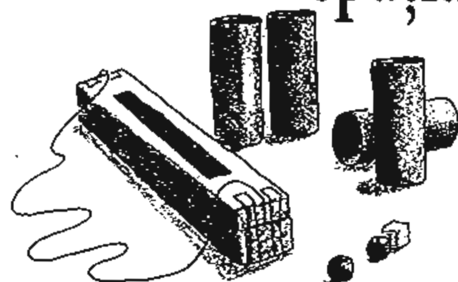
Ce se întâmplă: Mâncarea la pungă demonstrează cum este mâncată mâncarea în spațiu – printr-un pai.

De ce: În spațiul cosmic, astronauții trebuie să își țină mâncarea închisă. Dacă nu ar fi în pungi închise, lichidele și celelalte alimente s-ar desprinde și pur și simplu ar pluti peste tot în cabină! Neplăcut, nu?

Mâncărurile spațiale sunt deshidratate (uscate), ca laptele praf, și sunt rehidratate (li se adaugă apă) în spațiul cosmic.

Ce urmează: Caută alte mâncăruri uscate ce se găsesc pe Pământ și rehidratează-le, adăugând apă sau lapte. De asemenea, experimentează cu înghețată și alte sucuri sau alimente pe care le poți servi și mânca în stil spațial folosind pungi de plastic. Este un mod de alimentație curat și distractiv – fără a face mizerie.

351 Populează-ți stația spațială



Fă o stație spațială simplă și pune om sau mai mulți în ea, învârte-o și află ce poate face forța centrifugă.

Materiale: 4 role de hârtie igienică, panglică de 90 cm, o cutie de carton de la pasta de dinți, foarfecă, scotch, 2-3 pietricele, radieră sau alte astfel de obiecte mici

Ce ai de făcut: Taie o fereastră dreptunghiulară în peretele cutiei, lăsând o margine de 2 cm de fiecare parte. Cere cuiva să facă găuri în capetele cutiei, trece o ață prin găuri și înnoad-o.

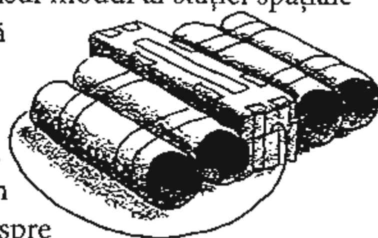
Cu scotch, lipește câte două role de carton de fiecare parte. Ar trebui să obții ceva ce seamănă cu o cutie deschisă care are o pereche de aripi tubulare.

În cele din urmă pune înăuntrul cutiei (stației spațiale) un obiect, apoi două, trei și patru. În timp ce ții ața, leagănă ușor cutia, apoi fă câteva rotiri circulare. Începe să rotești ața încet, crește treptat viteza și apoi, foarte încet, oprește-te.

Ce se întâmplă: La o legănare înceată, obiectele se mișcă și fac zgomot în cutie. La o rotire mai

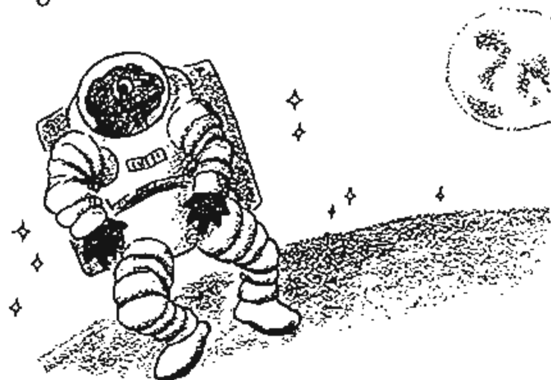
rapidă obiectele nu se mişcă, în timp ce legănarea foarte înceată determină obiectele să se mişte şi în cele din urmă să zboare din cutie.

De ce: Forţa care a împiedicat să sară afară obiectele din pretinsul modul al staţiei spaţiale se numeşte forţă centrifugă. Când ai rotit rapid staţia deasupra capului, ai tras obiectele în interiorul cutiei, înspre tine (forţa centripetă, vezi „Învârtind aiurea") şi obiectele la rândul lor trăgeau să iasă afară sau să ajungă departe de tine).



Deci vrei să devii astronaut 352

Viitorul te aşteaptă. Dacă ţelul tău este să faci parte din el, a venit momentul să începi să te gândeşti cum să îţi transformi în realitate visul de a ajunge în spaţiu. În următoarele pagini, realizate de agenţiile implicate în explorarea spaţiului, se află informaţii despre cum poţi să ajungi astronaut.



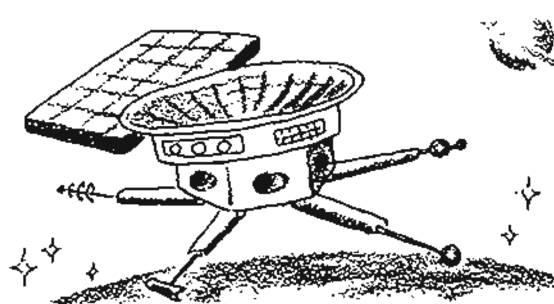
Meseria de designer 353

Pentru a proiecta o staţie spaţială autentică, foloseşte carioci, carton, foarfecă, hârtie igienică, prosoape de hârtie, bandă, sfoară şi munţi de imaginaţie. Ilustraţia de pe această pagină te va ajuta.

Pentru început, foloseşte o rolă de prosoape de hârtie pentru diferite părţi sau module ale creaţiei tale. Din moment ce rola este asemănătoare cu forma cilindrică a unei staţii reale, acest lucru îi va da realism.

De asemenea, decupează două sau trei dreptunghiuri din capetele sau mijlocul tubului. Ai putea avea nevoie aici de ajutorul unui adult. Astfel modulul va părea şi mai autentic.

Desenează linii circulare şi laterale pentru a arăta diferitele părţi modulare. Adaugă modelului tău bucăţi dreptunghiulare de carton pentru a realiza multele panouri solare care sunt ataşate unor asemenea nave. În cele din urmă, dacă doreşti, adaugă sfoară şi astronauţi, şi plasează nava pe orbită aşa cum ai făcut în „Populează staţia ta spaţială". Distracţie plăcută!



Selecția și antrenarea astronauților

În viitor, Statele Unite, cu partenerii săi internaționali Japonia, Canada și Agenția Spațială Europeană, vor opera o stație spațială populată. De aici, exploratorii își vor continua călătoriile spre Lună sau Marte. Pe măsură ce aceste planuri devin tot mai mult realitate, nevoia de profesioniști ai zborului spațial va crește.

Pentru a soluționa această nevoie viitoare, NASA acceptă solicitări pentru Programul Candidaților la Statutul de Astronaut în ritm continuu. Candidații sunt selectați în măsura nevoilor, de obicei din doi în doi ani, pentru categoriile de pilot și specialist în misiune. Pentru program sunt luați în considerare atât candidații militari, cât și cei civili. Civilii se pot înscrie oricând vor. Candidații militar trebuie să se înscrie prin serviciul de specialitate și sunt nominalizați de ramura corespunzătoare acestui serviciu pentru transferul lor la NASA. Procesul selecției candidaților la statutul de astronaut a fost dezvoltat pentru a selecta pentru programele spațiale umane indivizi cu înaltă calificare. Pentru candidații la specialiști în misiune și pilot astronaut, există câteva cerințe privind educația și experiența: cel puțin diploma de absolvire într-o instituție acreditată de inginerie, științe biologice, fizică sau matematică. Trei ani de experiență profesională progresivă conformă studiilor care să urmeze obținerii diplomei. Este apreciată o diplomă superioară, și ea poate înlocui o parte sau întreaga cerință privind experiența (de ex. diplomă de masterat = 1 an de experiență în muncă, diplomă de doctorat = 3 ani de experiență)…

Solicitanții care întrunesc calificările primare sunt evaluați pe durata unui proces de interviuri personale, evaluări medicale complete și orientare, care durează o săptămână.

Solicitanții selectați sunt desemnați candidați la statutul de astronaut și sunt încredințați timp de 1 an departamentului special de la Centrul Spațial Johnson, pentru o perioadă de antrenament și evaluare. În acest timp, candidații iau parte la programul de antrenament al astronauților conceput pentru dezvoltarea cunoștințelor și aptitudinilor necesare antrenării inițiale pentru misiune, și le sunt atribuite responsabilități tehnice sau științifice. Dar selecția unui candidat nu asigură selecția lui ca astronaut.

Selecția finală se bazează pe absolvirea cu succes a programului de un an. Candidații civili care au terminat cu succes antrenarea și evaluarea și sunt selectați ca astronauți, sunt solicitați să rămână în cadrul NASA pentru cel puțin 5 ani.

Acest fragment a fost reprodus prin amabilitatea Administrației Naționale a Spațiului și Aeronauticii (NASA) și centrului spațial Lyndon B. Johnson din Houston, Texas.

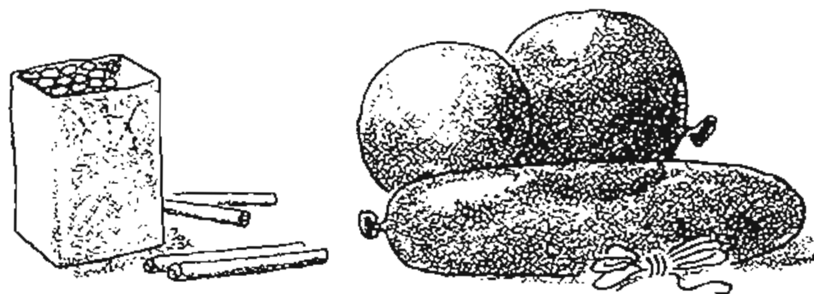


ŞTIINŢA RACHETELOR: PE LOCURI! REACŢIE! RELUARE!

Multele mini-experimente din acest capitol se bazează pe o rachetă construită din baloane, paie şi sfori. Poate ai mai văzut rachete balon-sfoară în experimentele anterioare din această carte, dar nu aşa cum sunt prezentate aici. Acest experiment a folosit toate resursele – baloane, greutăţi, balanţe şi contrabalanţe pentru a explica ideile de propulsie, accelerare, decelerare, rachete de propulsie şi retrorachete.

Vei face experimente imaginare cu rachete, cu navete spaţiale şi retrorachete. Se va folosi chiar o maşină de jucărie propulsată prin reacţie pentru minţile agere şi nu vei avea nevoie de combustibili scumpi sau costisitori – e vorba 100% de puterea baloanelor.

Deci să începem! Vei avea nevoie de multe baloane, atât alungite, cât şi rotunde, şi poate de un ajutor, dar în curând vei clocoti de entuziasm şi idei. Şi toate experimentele sunt fără combustibili!



354 Constructorii de rachete nu irosesc combustibil



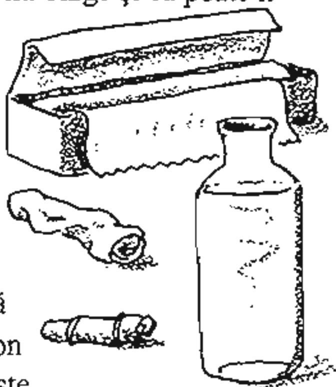
Materiale: folie de aluminiu, filtru de cafea, 3 linguri de bicarbonat de sodiu, 3 elastice, un flacon de plastic de 500 ml, umplut cu oțet (aciditate de 5% sau mai mult), un ajutor

Cercetătorii spațiului sunt foarte preocupați de procesul ridicării unei nave de pe Pământ. Combustibilul este un aspect foarte important al oricărei lansări spațiale, iar acest experiment fără combustibil te va face să sari si să strigi de entuziasm. Se recomandă un asistent.

Ce ai de făcut: Pune 3 linguri de bicarbonat pe hârtia de filtru de cafea și împrăștie-le uniform pentru a forma o coloană lungă. Împătură hârtia uniform ca să obții un pachet în formă de tub și prinde-l cu elastice. Acesta va reprezenta pachetul tău de combustibil. Învârte folia de aluminiu, făcând o rachetă de 13 cm, așa încât capătul ei să intre comod și nu prea înghesuit în sticlă. Trebuie să poată intra și ieși cu ușurință. Du afară din casă flaconul cu oțet, pachetul de combustibil și racheta, într-un loc care poate fi curățat cu ușurință.

Următorii pași trebuie făcuți cu atenție și cu repeziciune. Asigură-te că tubul lung de combustibil nu este fisurat sau nu curge și că poate fi introdus ușor în sticlă.

Apoi pune pachetul de combustibil în flacon, urmat repede de rachetă. Când are loc reacția chimică, împinge racheta în flacon și vezi ce se întâmplă. Continuă să împingi racheta în flacon până când reacția se oprește.



Ce se întâmplă: Oțetul și bicarbonatul de sodiu interacționează chimic și produc gaz de dioxid de carbon. La rândul lui, gazul se revarsă din sticlă, șuieră, provoacă aburi și mișcă ușor racheta.

De ce: Modelul tău de rachetă de pe rampa lui de lansare (sticla) imită o rachetă sau navetă spațială reală lansată în spațiul cosmic. Într-o navă reală sunt amestecați doi combustibili lichizi care explodează, provocând presiune și ridicarea navei. Reacția chimică, șuierătoare, aburii și revărsarea și ușoara ridicare atunci când racheta model este împinsă înapoi în sticlă, imită acumularea presiunii, evacuarea și ridicarea rachetei reale.



355

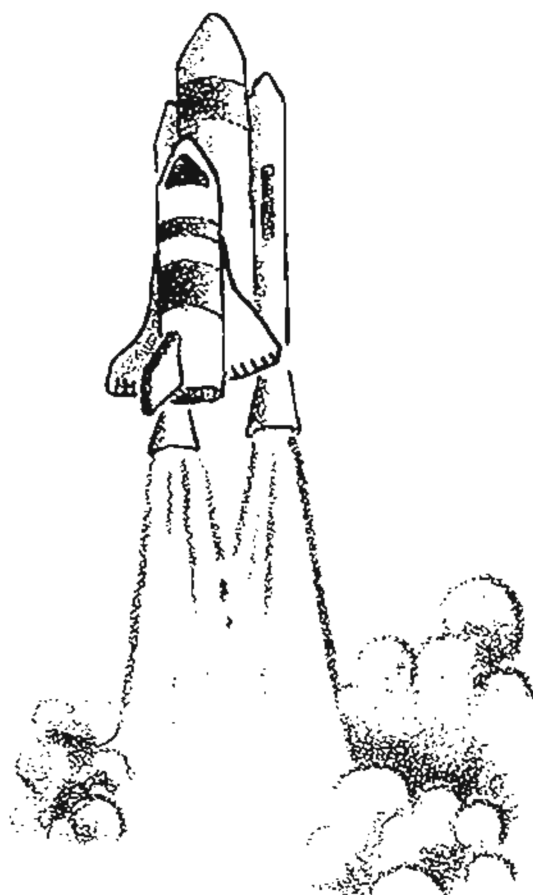
Proiectarea unei rachete

Ce ai zice să fii creativ şi să creezi atribute speciale rachetei tale de aluminiu de 13 cm? Şi din moment ce racheta este impermeabilă, o poţi folosi de mai multe ori. Sau ce-ar fi să încerci să modelezi alte rachete, cu diferite aspecte şi dimensiuni pentru lansări viitoare?

Cu puţină imaginaţie, carioci permanente rezistente la apă, paie şi alte materiale impermeabile din casă, poţi face multe lucruri ca să schimbi modelul şi forma rachetelor tale.

Încearcă să aplici fâşii de folie de aluminiu în benzi distincte în jurul lăţimii proiectilului pentru a arăta diferite părţi ale rachetei. De asemenea, remodelează botul modelului şi construieşte stabilizatori ai cozii. Ai putea chiar să creezi rachetele-rezervor (paiele sunt cele mai potrivite pentru asta) pentru a face nava să pară mai reală.

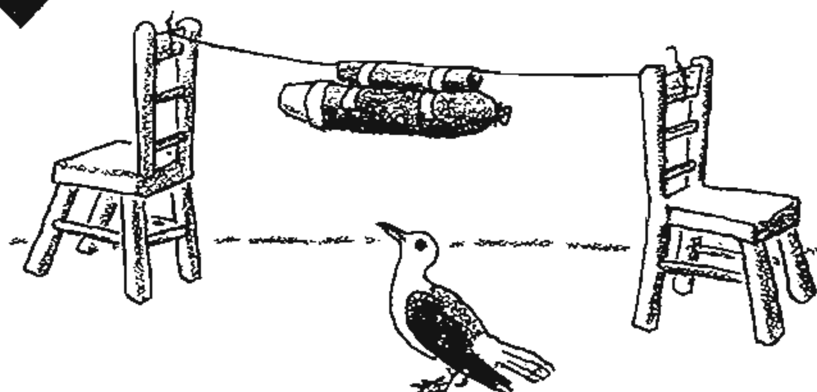
În cele din urmă foloseşte carioci permanente ca să desenezi embleme pe proiectul tău. Distrează-te !



356

Drumul capsulei spațiale

Materiale:
un loc în aer liber, ață, un ajutor, scotch, pai, agrafe pentru hârtie, un balon mare și lung, foarfece, pahar mare de plastic sau de polistiren, ceas cu secundar, hârtie, creion, agrafă, ac cu gămălie



Privește cum capsula spațială se desprinde de racheta-model în momentul atingerii obiectivului. Deși navele spațiale moderne folosesc un sistem cu navetă spațială asemănătoare avionului, racheta ta simplă va demonstra cum o parte a navei spațiale poate fi lansată în spațiul exterior cu ajutorul alteia.

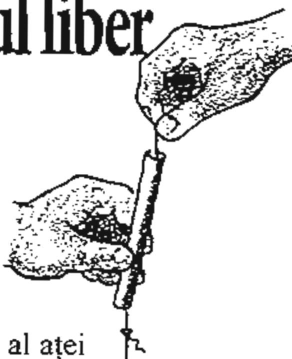
Ce ai de făcut: Leagă 4-5 metri de ață de la un scaun sau obiect la altul pentru a obține o linie mobilă. La capătul liniei, introdu paiul (vezi "Capătul liber"). Pentru următorii pași se recomandă un asistent.

Umflă balonul, răsucește-i capătul și prinde-l cu agrafe. Cu o bucată de scotch foarte lungă, leagă balonul de partea de jos a paiului și fii atent ca gaura balonului să fie îndreptată spre scaun. Acum împinge ușor paharul pe vârful balonului. El va reprezenta capsula spațială care era plasată în trecut în vârful rachetelor. Acum ești gata să lansezi racheta. Scoate agrafa de hârtie de pe balon în timp ce îi strângi gura pentru a o ține închisă. Când ești gata, dă drumul balonului și măsoară cât timp îi ia rachetei tale să părăsească rampa de lansare și să își atingă obiectivul.

Ce se întâmplă: Când este eliberat, balonul gonește de-a lungul sforii și își atinge ținta, moment în care paharul (capsula) se desprinde.

De ce: Racheta ta cu balon demonstrează legea lui Isaac Newton: pentru fiecare acțiune există o reacțiune opusă și egală. Racheta ta arată cum funcționează principiile propulsiei cu reacție.Împingerea în spate a aerului din balon propulsează balonul înainte.

357 Capătul liber



Agrafa, clema de rufe sau acul de gămălie sunt folosite pentru a prinde de un obiect ața rachetei-balon. Un capăt al aței poate fi legat strâns de un obiect dar celălalt ar trebui să fie liber. Motivul e că rachetele-balon (care alunecă pe un fir de ață trecut prin paiul atașat de balon) să poată fi modificate când e nevoie. Din moment ce sunt multe experimente cu aceste rachete-balon, acest capăt liber al aței e important.

Pentru a trece ușor ața prin pai, leagă un capăt al ei de un capăt de ac și lasă acul să cadă prin pai. Lasă acul agățat de ață, pentru a acționa ca greutate. Acul poate fi prins de un alt obiect cu ajutorul unei agrafe.

358 Rezervorul auxiliar



Materiale: un loc în aer liber, ață, un ajutor, scotch, pai de băut, agrafă pentru hârtie, două baloane lunguiețe, foarfece, pahar mare de polistiren, ceas cu secundar, hârtie, creion, agrafă, ac cu gămălie

Acum că ai prins șmecheria, ce-ar fi să încerci o lansare cu două rezervoare? Vei face același experiment ca în „Drumul capsulei spațiale", dar acum vei mai adăuga un balon. Va fi vreo diferență în privința vitezei cu care racheta ta își atinge obiectivul? Hai să afli!

Ce ai de făcut: Așa cum ai făcut în „Drumul capsulei spațiale", umflă din nou balonul original aplicat pe peretele paiului. (Dacă balonul este acum prea întins sau nu reacționează bine, înlocuiește-l cu alt balon). Răsucește capătul și prinde-l cu o agrafă.

Acum adaugă încă un balon lunguieț lângă peretele balonului original. Din nou, lipește balonul cu scotch, răsucește gâtul balonului și prinde cu o agrafă.

Cu ajutorul asistentului tău, și cu ceasul pregătit, scoate agrafele și dă drumul ambelor baloane simultan. Măsoară cât timp trece pentru ca racheta să ajungă la țintă. Există o diferență mare între timpul obținut acum și cel din „Drumul capsulei spațiale"?

Ce se întâmplă: Racheta-balon cu rezervor auxiliar gonește de-a lungul aței cu viteză mai mare decât prima rachetă.

De ce: Cu două rachete, forța propulsiei prin jet de aer este dublată, și astfel viteza călătoriei este mai mare.

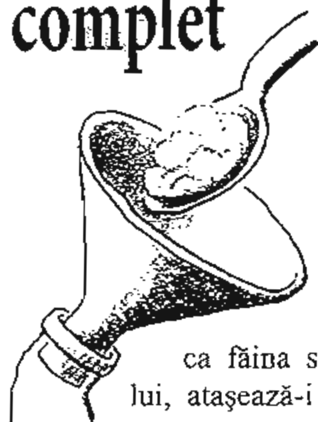
359

Consumat complet

Materiale:
o lingură de făină, pâlnie mică și lingură

Îți va plăcea foarte mult acest efect adăugat rachetei tale balon. El simulează propulsia reală a motorului cu reacție al rachetei. Îți dă de asemenea o idee despre cum evoluează o rachetă. Iar ca un premiu surpriză, va fi și un pic de fum fals, ca să adauge realism! Materialele sunt ușor de găsit, și îți garantăm că nu te vor consuma complet.

Ce ai de făcut: Fă acest experiment așa cum le-ai făcut pe celelalte. Totuși, înainte de a umfla balonul și a-i atașa paiul, pune pâlnia înăuntrul gurii balonului neumflat și varsă cam o lingură



de făină. Folosește lingura pentru a împrăștia făina în pâlnie și în balon. Umflă balonul, scutură-l pentru ca făina să ajungă la deschizătura lui, atașează-i paiul, aplică-i agrafa și pregătește-te să-l vezi la lucru.

Ce se întâmplă: Dacă operația e făcută corect, racheta-balon va zbura de-a lungul sforii lăsând o urmă de fum în spate.

360

Patru de sens opus

Acum, folosind același fir de ață și materiale folosite în "Drumul capsulei spațiale", încearcă să faci aceste 4 mini-experimente despre retrorachete, rachetele secundare mici care produc o propulsie de direcție opusă celei produse de racheta principală. Retrorachetele sunt deseori folosite pentru a încetini reintrarea în atmosferă a navelor spațiale, făcând aterizarea mai ușoară. Poți de asemenea să încerci să mărești lungimea firului de ață, să cumperi baloane mai mari, sau să mărești numărul baloanelor ca să ai o propulsie și mai puternică.

Cheamă-ți întreaga familie, sau cel puțin un prieten pentru a lua parte la aceste experimente. Vei avea nevoie în orice situație de un asistent! Acum dă-i drumul și distrează-te pe cinste!

361 Retroracheta I: Privește tubul!

Materiale: un fir de ață trecut printr-un pai, două role de carton de hârtie igienică, un balon lunguieț, scotch, o agrafă de hârtie, foarfece

Cu role de carton, această rachetă are aspectul și comportamentul unei rachete reale, cu retro-rachetele pornite.

Ce ai de făcut: Atașează cele două role de carton cu ajutorul scotch-ului de partea superioară a unui balon umflat și atașează-l de pai.

Indiciu: este mai ușor să aplici banda din interiorul rolei către exterior. Eliberează balonul de la un capăt al firului și observă ce se întâmplă.

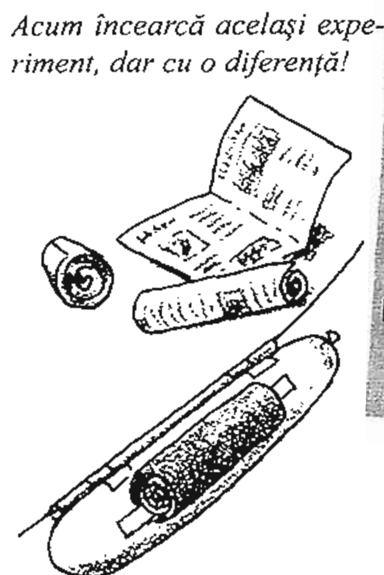
Ce se întâmplă: Balonul se împinge de-a lungul firului, dar cu forță mai mică, și nu atinge celălalt capăt.

De ce: Rolele, ca și retrorachetele, acționează ca o contraforță, o forță care se manifestă împotriva forței principale a balonului-rachetă. Contraforța încetinește propulsarea balonului-rachetă, care astfel devine incapabil să își atingă ținta.

362 Retroracheta II: Un model perfect de rulare

Materiale: un fir de ață trecut printr-un pai, scotch, un balon lunguieț, foarfece, o rolă de carton de hârtie igienică, 3 sau 4 foi de ziar

Acum încearcă același experiment, dar cu o diferență!



Ce ai de făcut: Umflă balonul, prinde strâns cu scotch tubul de carton de fundul acestuia și apoi lipește balonul de pai.

Apoi rulează ziarele, formând un cilindru, și pune-le în rola atașată de balon. Dă drumul balonului și observă ce se întâmplă.

Ce se întâmplă: Racheta se deplasează doar până la mijlocul firului de ață, apoi se oprește.

De ce: Tubul cilindru, care are rolul retrorachetei, a acționat datorită greutății lui cu o forță de opoziție mai mare, și a încetinit balonul mai mult decât tuburile goale.

363

Retroracheta III: Certăreața

Materiale:
un fir de ață trecut prin două paie, foarfece, trei baloane lunguiețe, bandă, trei agrafe de hârtie

Racheta-balon din acest experiment este un certăreață, dar îți arată forța suflului unei retrorachete.

Ce ai de făcut: Trece prin ață două paie spre capătul liber al firului.

Apoi umflă trei baloane lunguiețe; două complet, celălalt pe jumătate; răsucește și prinde cu agrafă capătul fiecărui balon. Prinde împreună cu scotch cele două baloane umflate complet pe unul dintre paie, apoi prinde balonul umflat pe jumătate pe celălalt pai.

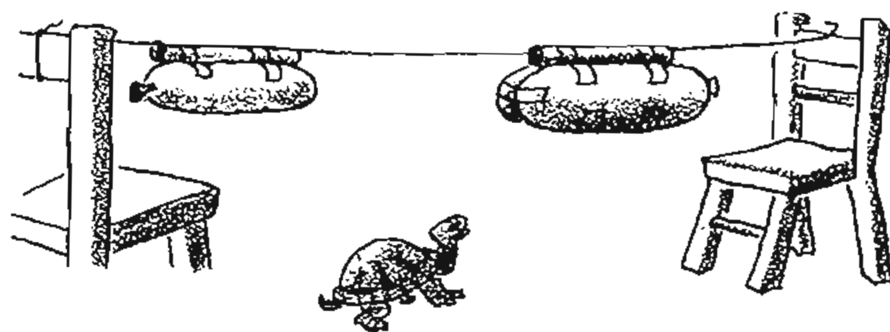
Important: baloanele ar trebui să stea față în față, cu deschiderile îndreptate către capetele firului.

Ține cele două baloanele la o distanță de capăt de cam un sfert din lungimea firului, în timp ce asistentul tău face același lucru cu balonul umflat pe jumătate.

La un semnal anunțat, eliberați baloanele și priviți cu atenție acțiunea.

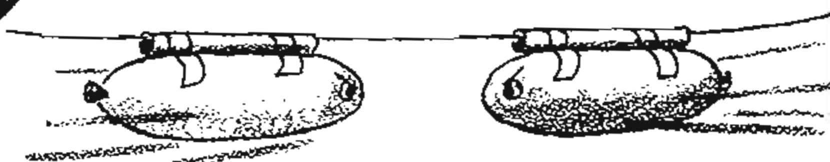
Ce se întâmplă: Cele două rachete-balon împing balonul pe jumătate umflat către cealaltă parte a firului.

De ce: Racheta cu două baloane reprezintă o retrorachetă puternică, ce încetinește și împinge cu putere racheta mică (racheta principală) înapoi către capătul firului.



364 Retroracheta IV: Ești anulat!

Materiale: un fir de ață trecut prin două paie, două baloane lunguiețe, două agrafe de hârtie și scotch



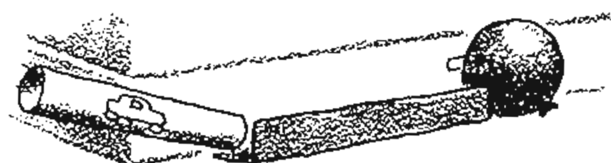
Ce se va întâmpla dacă se întâlnesc două baloane complet umflate, care se deplasează în aceeaşi direcţie?

Ce ai de făcut: Repetă paşii din „Retroracheta III" dar înlocuieşte aceste baloane cu două baloane complet umflate puse faţă în faţă, cu deschizăturile îndreptate către capetele firului.

Ce se întâmplă: Cele două baloane ţâşnesc spre mijlocul firului şi se opresc.

De ce: Împingerea sau propulsia fiecărui balon a fost aceeaşi, iar când s-au întâlnit, s-au împins unul pe celălalt, oprindu-se şi anulându-se reciproc.

De-a-ndăratelea 365



O maşină de jucărie care merge într-o direcţie poate fi redirecţionată în direcţia opusă. Cum? Fără mecanisme de rachete, ci cu un truc de inversare, folosind forţe opuse.

Materiale: maşină de jucărie, tub lung de carton, o fâşie de carton de 15 cm lăţime, agrafe de hârtie, balon rotund, podeaua de lângă perete şi scotch

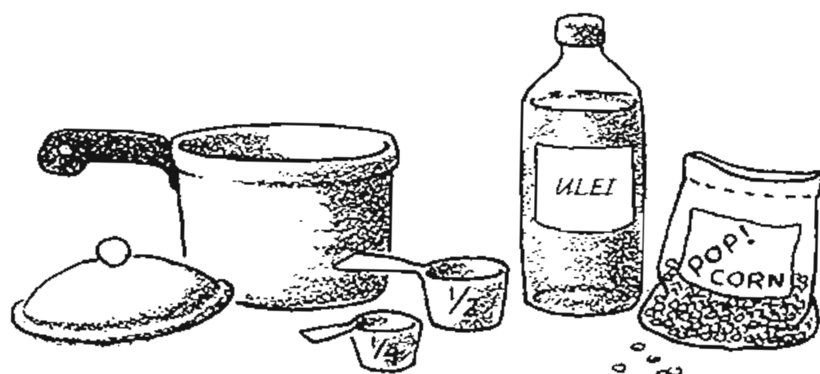
Ce ai de făcut: Îndoaie fâşia de carton longitudinal în trei părţi pentru a face pista. Apoi umflă balonul şi înnoadă-l. Prinde cu agrafă sau cu bandă balonul de pistă pentru a deveni o barieră la capătul ei.

Ţine tubul lung în jos, ajustându-l după cum e nevoie la începutul pistei de cealaltă parte a balonului, şi dă drumul maşinii prin el.

Ce se întâmplă: Maşina alunecă prin tub şi merge pe pistă. Când loveşte balonul, este împinsă înapoi pe pistă. Nu e vorba de o retrorachetă, ci de o altă modalitate ca un obiect să fie trimis în altă direcţie sau în direcţia opusă celei iniţiale.

Pt. Mirun

Glosar



Următorii termeni apar în secțiunile care conțin experimente în legătură cu alimentele:

acizi – o grupă largă de compuși care sunt capabili să neutralizeze bazele, și care cuprind atât acizii cu gust acru din citrice cum ar fi lămâile și portocalele, cât și periculoșii și otrăvitorii acizi clorhidric și sulfuric.

baze – oricare din numeroasele substanțe cu gust amar și aparență de săpun, care se dizolvă în apă și neutralizează acizii, formând săruri. Printre ele se numără carbonații, ca bicarbonatul de sodiu și carbonatul de sodiu (detergent de spălat), și hidroxizi caustici, ca amoniacul, care se folosesc în comerț și acasă.

aminoacizi – sunt cărămizile din care sunt formate proteinele. Corpul uman produce toți aminoacizii în afară de 9. Aceștia trebuie obținuți din mâncarea pe care o mâncăm. Carnea, peștele, păsările de curte, produsele lactate și ouăle conțin toți cei 9 aminoacizi esențiali.

coacere – metodă de gătire prin expunere la căldură, în special într-un cuptor.

punct de fierbere – punctul în care un lichid se transformă în vapori.

calorie – o măsură a energiei. O calorie este cantitatea de energie capabilă să genereze căldura și energia necesară pentru a crește temperatura unui kilogram de apă cu un grad. O uncie de carbohidrați sau proteine generează 155 de calorii. O uncie de grăsimi generează 255 de calorii. Necesarul de calorii zilnice perntru o persoană depinde de vârstă, greutate și nivelul de activitate.

carbohidrați – zahărul și amidonul care furnizează energia corpului, și care de obicei conțin și fibre. Sunt compuși formați din carbon, hidrogen și oxigen, o mare parte dintre ei fiind produși de plantele verzi. Carbohidrații simpli sunt mierea, zahărul și fructele. Carbohidrații complecși sunt grăunțele și cerealele, semințele uscate, legumele rădăcinoase și cartofii.

enzime - molecule de proteine care descompun sau construiesc materia din corp, fără a se schimba ele însele (catalizatori). Enzimele sistemului digestiv uman descompun proteinele în aminoacizi individuali, iar amidonul în zaharuri de bază (glucoză).

digestie - transformarea hranei într-o formă pe care corpul o poate folosi.

fibre - partea din grăunțele de cereale, fructe, legume, seminţe, legume şi nuci care nu poate fi digerată. Fibrele ajută la digestie şi la eliminare prin purtarea produselor reziduale cu ele în acţiunea de părăsire a tubului digestiv, şi prin absorbţia lichidelor care fac reziduurile destul de moi pentru a fi eliminate uşor.

fungi - plante de tipul ciupercilor sau drojdiei, care nu îşi pot produce propria hrană, ci trăiesc prin degradarea organismelor din jurul lor. Aceste tip de plante se numesc saprofite.

minerale - mici cantităţi de minerale, cum ar fi magneziul, fosforul, fluorul, potasiul, clorul, cuprul, fierul, iodul, sulful, şi zincul sunt necesare pentru dinţi, oase şi sănătate. Din calciu şi sodiu sunt necesare cantităţi mai mari.

molecule - unul sau mai mulţi atomi care formează cele mai mici particule dintr-un element compus care păstrează proprietăţile substanţei.

compus organic - un grup de compuşi care conţin carbonul necesar pentru viaţă.

proteine - un grup de compuşi organici care conţin azot, şi de care corpul nostru are nevoie pentru a construi şi repara ţesuturile, globulele roşii din sânge şi enzimele.

osmoză - trecerea unui lichid printr-o membrană subţire, dintr-o zonă cu concentraţie mare de apă într-o zona cu concentraţie mai mică de apă.

vitamine - substanţe nutritive speciale, necesare în cantităţi mici, dar esenţiale pentru viaţă. Vitaminele A, D, E şi K se dizolvă în grăsime şi pot fi depozitate pentru mai mult timp în organism. Vitaminele B şi C se dizolvă în apă. Deoarece ele nu sunt depozitate în organism mult timp, mâncărurile care conţin aceste vitamine trebuie mâncate zilnic. Cerealele, carnea şi fasolea conţin vitaminele B, iar citricele, pepenii, murele şi legumele cu frunze verzi conţin vitamina C.

drojdie – un grup de aproximativ 160 de specii de ciuperci microscopice cu o singură celulă, dintre care unele strică fructele şi legumele sau cauzează boli. Altele sunt folosite la producerea pâinii şi a băuturilor alcoolice.

Următorii termeni apar în secţiunile care conţin experimente în legătură cu timpul:

constelaţie – un grup de stele care formează un model. Oamenii din trecut le considerau nişte desene, dându-le nume ca Ursa Mare, Leul, Orion, Vânătorul, etc.

diodă – un dispozitiv electric care are două terminale şi transformă curentul alternativ în curent continuu.

axa Pământului – o linie imaginară de la Polul Nord la Polul Sud. Pământul are nevoie de o zi ca să facă o rotire completă în jurul axei sale.

echinocţii – zilele în care Soarele se află chiar deasupra Ecuatorului, iar ziua şi noaptea sunt egale ca durată. În 21 martie e echinocţiul de primăvară, în 21 septembrie echinocţiul de toamnă.

scăpare – un dispozitiv care reglează viteza roţilor dinţate ale unui ceas. De obicei este format dintr-o roată cu dinţi şi o ancoră care cuplează un dinte pe roată la un anumit interval de timp.

frecvenţă – numărul de ciclurilor complete pe secundă.

roţi dinţate – roţi cu dinţi care se întrepătrund aşa încât o roată să le conducă pe celelalte.

hertz (Hz) – o unitate a frecvenţei egal cu un ciclu pe secundă, numit după fizicianul Heinrich Hertz.

orologieri – constructori de ceasuri.

T.L.A. – timpul local aparent, care este timpul în funcţie de mişcarea reală Pământului şi a Soarelui, şi diferă de la anotimp la anotimp şi de la locaţie la locaţie. Este timpul măsurat de cadranul solar.

latitudine – distanţa în grade de la un punct al Pământului la Ecuator.

LCD (ecran cu cristale lichide) – un afişaj alfanumeric pe ceasurile digitale şi pe calculatoare, realizat dintr-un lichid presat între

straturi de sticlă sau plastic. Lichidul devine opac atunci când trece prin el un curent electric. Contrastul dintre părțile transparente și opace formează caractere vizibile.

LED (diodă cu emisie luminoasă) – un tub semiconductor care transformă energia electrică (voltaj aplicat) în lumină și este folosit în afișajele digitale, precum ceasurile digitale sau calculatoare.

longitudine – distanța dintre est sau vest de pe suprafața Pământului, măsurată în grade până la 180, sau diferența în timp dintre meridianul care trece printr-un anume loc și meridianul principal din Greenwich, Anglia.

megahertz (MHz) – un milion de cicluri pe secundă

meridiane – linii imaginare care trec de-a lungul suprafeței Pământului de la Polul Nord la Polul Sud.

oscilator – un instrument care produce un ritm constant de pendulări sau vibrații.

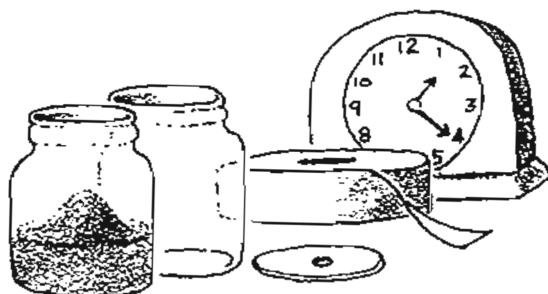
efect piezoelectric – electricitate creată de presiune sau presiune creată de electricitate, mai ales într-un cristal cum ar fi cuarțul.

planetariu – un dispozitiv optic pentru proiectarea imaginilor astronomice; un model sau o reprezentare a Sistemului Solar.

solstițiu de vară – cea mai lungă zi, deoarece înclinația Pământului lasă Soarele să strălucească mai mult (21 iunie în emisfera nordică, 21 decembrie în emisfera sudică).



INDEX



A

B

C



D

E

F



G

H

I

Î

N

O

P



Q

R

S

Ș

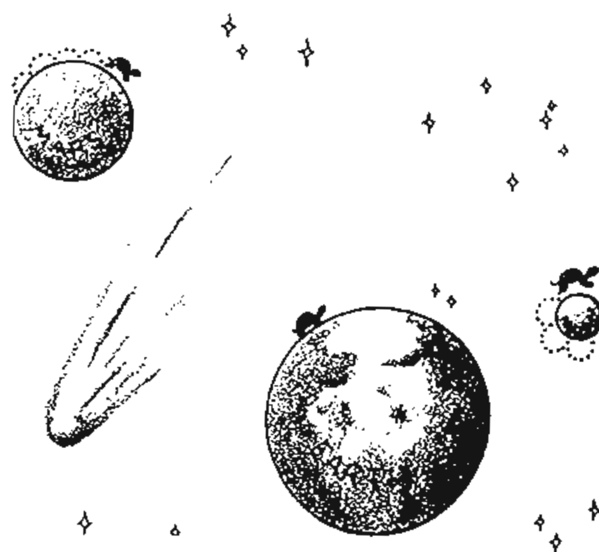
T

Ț

U

V

Y



Z



Notițe